

En la **batalla** contra el **pequeño** **gran** **monstruo**

LÍNEAS TERAPÉUTICAS
FRENTA A COVID-19



COORDINADORES

Cristian Oswaldo Castillo Cabrera
José Luis Limón Aguilar
Sara Jessica Limón Fragoso
Juan Roberto González Santamaría



Anáhuac
México

EN LA BATALLA CONTRA EL PEQUEÑO GRAN MONSTRUO

Líneas terapéuticas frente a COVID-19

Coordinadores

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO

JUAN ROBERTO GONZÁLEZ SANTAMARÍA



En la batalla contra el pequeño gran monstruo : líneas terapéuticas frente a COVID-19 / coordinadores Cristian Oswaldo Castillo Cabrera [y otros].-- México : Universidad Anáhuac México, 2020.

1 recurso en línea (951 páginas) : ilustraciones

Bibliografía al final de los capítulos
ISBN EN TRÁMITE (Libro electrónico)

1. COVID-19 (Enfermedad) 2. Epidemias 3. Medicina interna I. Castillo Cabrera, Cristian Oswaldo, coordinador

Primera edición, 2020

ISBN: EN TRÁMITE

La presente edición digital de la obra

En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19 le pertenece al editor mediante licencia exclusiva.

El editor autoriza el acceso a la totalidad de la obra para su consulta, reproducción, almacenamiento digital en cualquier dispositivo e impresión para uso personal y privado y sin fines de lucro. Ninguna parte de la presente obra podrá ser alterada o modificada ni formar parte de nuevas obras, compilaciones o colecciones. Queda prohibida su difusión y comunicación pública en plataforma digital alguna distinta a la cual se encuentra almacenada, sin permiso previo del editor.

Las opiniones y recomendaciones médicas expresadas en este libro son responsabilidad única y exclusiva de los autores, y no necesariamente representan la postura institucional de la Universidad Anáhuac México.

Diseño de portada: VLA.Laboratorio Visual

Diseño de interiores: Nuria Saburit Solbes

Derechos reservados:

© 2020, Investigaciones y Estudios Superiores SC

Universidad Anáhuac México Norte

Av. Universidad Anáhuac 46, Col. Lomas Anáhuac

Huixquilucan, Estado de México, C.P. 52786

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.

Registro núm. 3407

Coordinadores



CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

Cirujano General con especialidad en Cirugía Laparoscópica Avanzada, Cirugía Bariátrica Metabólica y Cirugía Robótica y de Mínima Invasión.



JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

Cirujano General, fundador del Diplomado de Cirugía Endoscópica del Hospital Ángeles Clínica Londres y profesor titular. Expresidente de la Sociedad Médica Hospital Ángeles Clínica Londres y de la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C. (AMCE).



SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO

Maestra en Dirección y Gestión de Instituciones de Salud con especialidad en Gestión en la Salud y el Bienestar Corporativo.



JUAN ROBERTO GONZÁLEZ SANTAMARÍA

Cirujano General con diplomados en Docencia Universitaria. Profesor titular en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituciones dictaminadoras

DR. BAYRON HUMBERTO GUILLÉN BERDESOTO

Presidente del Hospital del Río Hospirio, S.A.



Tu salud, en las mejores manos.

DR. HORACIO OLVERA HERNÁNDEZ

Presidente de la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C



ASOCIACIÓN MEXICANA DE
CIRUGÍA ENDOSCÓPICA, A.C

DR. JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

Presidente del Diplomado de Cirugía Laparoscópica



DR. JORGE VÁZQUEZ GARCÍA

Comité Científico de la Asociación Nacional de Médicos Generales y Familiares A.C.



Asociación Nacional de
Médicos Generales y Familiares A.C.

DR. JUAN ROBERTO TORRES CISNEROS

Presidente de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C.



-Desde 1973-

DR. LIONEL LEROY LÓPEZ

Presidente de la Federación Mexicana de Asociaciones y Colegios de Endoscopia Ginecológica, A.C.



DR. MARIANO E. GIMÉNEZ

Presidente de la Fundación DAICIM



DOCENCIA | ASISTENCIA | INVESTIGACION
EN CIRUGÍA INVASIVA MÍNIMA

Contenido

PRÓLOGO	15
Mariano E. Giménez	
PREFACIO	17
Fausto J. Dávila Ávila	
PRESENTACIÓN	19
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
José Luis Limón Aguilar	
Sara Jessica Limón Fragoso	
Juan Roberto González Santamaría	
Marcia Soledad Cabrera García	
SECCIÓN I • GENERALIDADES	
INTRODUCCIÓN	22
José Francisco González Martínez	
Miguel Ángel Serrano Berrones	
HISTORIA DE LAS PANDEMIAS	27
Horacio Gabriel Olvera Hernández	
EPIDEMIOLOGÍA COVID-19	39
Eulalia del Carmen Freire Solano	
Rosendo Andrés Rojas Alvarado	
Jaime Rosendo Vintimilla Maldonado	
IMPACTO ECONÓMICO Y DE DESARROLLO. MÉXICO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA PANDEMIA	67
Sara Jessica Limón Fragoso	
José Luis Limón Aguilar	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
María Guadalupe Fragoso Salinas	

SECCIÓN II • SERVICIO DE PSIQUIATRÍA-PSICOLOGÍA

TRASTORNOS PSIQUIÁTRICOS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19	88
María Guadalupe Lino Martínez	

SECCIÓN III • ENFOQUE HOSPITALARIO

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN ESTÁNDAR Y ESPECÍFICAS PARA PERSONAS CON SARS-COV-2 Y USO CORRECTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	102
---	-----

 José Francisco Varelas Montesinos

ORGANIZACIÓN ANTE EL PRIMER CONTACTO DEL SERVICIO DE EMERGENCIAHOSPITALARIO FRENTE A LA PANDEMIA DE COVID-19	121
---	-----

 Sara Jessica Limón Fragoso

 José Luis Limón Aguilar

 Cristian Oswaldo Castillo Cabrera

 María Guadalupe Fragoso Salinas

SECCIÓN IV • SERVICIO DE MEDICINA INTERNA E INFECTOLOGÍA

DIABETES Y COVID-19	136
---------------------	-----

 Ximena Monserrath Valdez Salamea

 Coralys Germania Abreu Rosario

 Carolina Lara Sánchez

HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y COVID-19	144
----------------------------------	-----

 Paúl Santiago Martínez Torres

 Jorge Alberto Martínez Loaiza

PACIENTES INMUNOSUPRIMIDOS Y COVID-19	155
---------------------------------------	-----

 Daniel Ramón Hernández Salcedo

FISIOPATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD POR COVID-19	161
--	-----

 Tania Isabel Valdín Orozco

RESPUESTA INMUNE ANTE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2	174
---	-----

 Erika Mariana Jaramillo González

 Ana Luisa López-Bago Martínez

 Yunuen Rocío Huerta Villalobos

COMPLICACIONES TROMBOEMBÓLICAS ASOCIADAS A INFECCIÓN POR SARS-COV-2	182
Rodrigo Zebadúa Torres	
Roberto Alejandro Arregui Costales	
Karol Andrea Guzmán Guillén	
Vladimir Ernesto Ullauri Solórzano	
PREVENCIÓN SECUNDARIA EN INFECCIÓN POR SARS-COV-2	199
Genaro Romero Valderrabano	
Erick Suriel Camacho Jaimes	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
TRASTORNOS NEUROLÓGICOS Y COVID-19	207
Alicia Sierra Gómez	
Yasmina el Berdei Montero	
José Carlos Morán Sánchez	
María Esther Ramos-Araque	
ANOSMIA Y RIESGO DE ENCEFALITIS EN COVID-19	222
Margarita Rosa Aveiga Narváez	
AFECTACIÓN GASTROINTESTINAL DE COVID-19	226
Gabriela Navarro Bustamante	
PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Y PRONÓSTICAS PARA COVID-19. SU INTERPRETACIÓN Y CORRELACIÓN CLÍNICA EN EL PACIENTE AMBULATORIO Y HOSPITALIZADO	237
Daniel Alejandro Calle Rodas	
Cristina Jaqueline García García	
UTILIDAD DE PLASMA CONVALECIENTE EN INFECCIÓN POR SARS-COV-2	246
María Paz Castillo Cabrera	
Humberto Zambrano Arcentales	
Oswaldo Salomón Castillo Paredes	
TRATAMIENTO ESTÁNDAR PARA EL PACIENTE HOSPITALIZADO POR COVID-19	252
María José Ortega Chavarría	
Fernando David González León	
INTERVENCIONES FARMACOLÓGICAS EN PACIENTES CON COVID-19	267
Armin Álvaro Quispe Cornejo	
Ana Luisa Alves da Cunha	
Miguel Leandro da Torre Souto	
Amina Khaldi	

SECCIÓN V • OBESIDAD Y COVID-19

IMPACTO DE LA OBESIDAD EN OTRAS PANDEMIAS	302
Fernando David González León	
Ricardo Sanabria Trujillo	
Eric Javier Palacios Cañizares	
María José Ortega Chavarría	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
OBESIDAD Y COVID-19	309
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
María Paz Castillo Cabrera	
José Luis Limón Aguilar	
Sara Jessica Limón Fragoso	
Fernando David González León	
Oswaldo Salomón Castillo Paredes	
CIRUGÍA BARIÁTRICA Y SU RELACIÓN CON LA PANDEMIA POR SARS-COV-2 (COVID-19)	320
Miguel Francisco Herrera Hernández	
Guillermo Ponce de León Ballesteros	
SECCIÓN VI • NUTRICIÓN	
TERAPIA NUTRICIONAL VÍA ORAL EN EL PACIENTE HOSPITALIZADO CON SARS-COV-2	333
Andrea Martínez Parra	
Mireya Molina Martínez	
ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN POSCUARENTENA PARA DISMINUIR LAS CIFRAS DE DIABETES <i>MELLITUS</i> , HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y OBESIDAD EN MÉXICO	343
Valeria Altamirano Hernández	
Hilda Graciela Mendoza Islas	
SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE ADULTO CRÍTICO CON COVID-19	350
Yadira López Rodríguez	
Karla Alicia Oropeza García	
CONSEJERÍA NUTRICIONAL TRAS EL ALTA HOSPITALARIA PARA EL PACIENTE CON COVID-19	373
Sonia Ochoa Flores	
Mirna González Rodríguez	

SECCIÓN VII • SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

RETOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TRANSOPERATORIO Y COVID-19	394
Luis Manuel Aguilera Hernández	
CONSIDERACIONES EN ANESTESIA GENERAL, REGIONAL Y EL PACIENTE COVID-19	404
María Luisa García Cotonieto	

SECCIÓN VIII • ENFOQUE QUIRÚRGICO

PRECAUCIONES EN EL ESTUDIO, ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN DE PACIENTES CON SOSPECHA O CONFIRMACIÓN DE INFECCIÓN POR SARS-COV-2	414
Jordán Zamora Godínez	
CONSENTIMIENTO INFORMADO EN PACIENTES NEGATIVOS, SOSPECHOSOS Y POSITIVOS PARA COVID-19	420
Humberto Rolando Benítez Márquez	
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN EL ÁREA QUIRÚRGICA DE PACIENTES CON COVID-19	433
César Oscar Decanini Terán	
Martín Vega de Jesús	
Avi Afya	
CIRUGÍA Y COVID-19. RECOMENDACIONES GENERALES Y DIFERENCIAS ENTRE ABORDAJES QUIRÚRGICOS (CONVENCIONAL, LAPAROSCÓPICO Y ROBÓTICO) EN LA ATENCIÓN DEL PACIENTE CON COVID-19	443
Luis Roberto Gutiérrez Hernández	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	
RECURSOS PARA LA EVACUACIÓN DE NEUMOPERITONEO, GASES Y HUMO EN CIRUGÍA	456
Juan Roberto González Santamaría	
María Rubí Valderrama Gutiérrez	
MANEJO PERIOPERATORIO DEL PACIENTE CON SOSPECHA O CONFIRMACIÓN DE INFECCIÓN POR SARS-COV-2	469
María del Carmen Rentería Arellano	
Juan Roberto Torres Cisneros	
Hugo de Jesús Ballesteros Loyo	
CIRUGÍA ROBÓTICA Y COVID-19	483
Juan Roberto González Santamaría	
Manuel Rodríguez Cruz	

ROBÓTICA Y TELEMEDICINA VS. COVID-19	495
Adrián Carbajal Ramos	
Juan Carlos Hernández Marroquin	

CÓMO Y CUÁNDO REGRESAR A LA PRÁCTICA QUIRÚRGICA POSTERIOR A COVID-19	505
Gabriela Alejandra Buerba Romero-Valdés	
Juan Pablo Pantoja Millán	

SECCIÓN IX • PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

TRAQUEOSTOMÍA EN PACIENTES COVID-19	519
Harim Gabriel Vital García	

PLEUROSTOMÍA EN PACIENTE CON SARS-COV-2	528
Martín Gerardo Pantoja Vazquez	
Leonardo Ramírez Ramírez	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	

ACCESOS VASCULARES EN INFECCIÓN POR SARS-COV-2	538
Ricardo Sanabria Trujillo	
Erick Javier Palacios Cañizares	
Fernando David González León	
Cristian Oswaldo Castillo Cabrera	

ATENCIÓN PRENATAL EN EL ÁMBITO DE LA PANDEMIA	545
Mayella Fernández del Campo Audelo	
Erick Nicolás Díaz Landy	

SECCIÓN X • SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

COVID-19: ¿QUÉ SABEMOS DE LA PACIENTE EMBARAZADA Y EL FETO?	562
Kenia Militzi Ramírez Campos	
Erick Nicolás Díaz Landy	

TRABAJO DE PARTO, PARTO Y PUERPERIO EN GESTANTES CON COVID-19	573
Dunia Pamela Ugalde Torres	
Erick Nicolás Díaz Landy	

MANEJO CRÍTICO DE SARS-COV-2 EN PACIENTE EMBARAZADA	586
Luis Emilio Reyes Mendoza	
Zaira Melissa Reyes García	

MANEJO DE LA PACIENTE UROGINECOLÓGICA EN TIEMPOS COVID-19	598
Linda Vargas Luna	
PADECIMIENTOS BENIGNOS GINECOLÓGICOS, CIRUGÍA ELECTIVA. RECOMENDACIONES FRENTE A COVID-19	611
Nydía Andrea García Bezares	
CIRUGÍA ENDOSCÓPICA GINECOLÓGICA EN ÉPOCA DE COVID-19	621
Erick Nicolás Díaz Landy	
NEOPLASIAS GINECOLÓGICAS MALIGNAS DURANTE LA PANDEMIA COVID-19	630
Abisaí Montaña Martínez	
MENOPAUSIA Y OSTEOPOROSIS, VISIÓN HOLÍSTICA EN ÉPOCA DE PANDEMIA	644
Erick Nicolás Díaz Landy	
REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD EN TIEMPOS DE PANDEMIA, RECOMENDACIONES ACTUALES	661
Cinthya Salazar Jiménez	
Esteban Fernando Crespo Zhindon	
Erick Nicolás Díaz Landy	

SECCIÓN XI • CONSIDERACIONES PEDIÁTRICAS EN COVID-19

MANEJO Y RECEPCIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN PARTO Y CESÁREA DE MADRES EN INVESTIGACIÓN O CONFIRMACIÓN DE INFECCIÓN POR SARS-COV-2	668
Manuel Mauro Aceves Gómez	
COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN LAS EDADES PEDIÁTRICAS	681
Lorena Isabel Bolaños Jiménez	
Julián Alberto Priego Díaz	
SOPORTE CRÍTICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	694
Verónica Choreño Delgado	
Vladimir Moreno Pimentel	
Héctor Alberto Falcón Becerril	
DERECHOS HUMANOS DE LOS NIÑOS DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19	719
Guadalupe Gutiérrez Cervantes	

SECCIÓN XII • ENFOQUE DESDE LAS ÁREAS CRÍTICAS

CONTROL DE LA INFECCIÓN POR COVID-19	726
Ricardo Olivares Reséndiz	

DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO EN COVID-19	739
Xiuhtlaulli López Suástegui	
Juan Carlos Navarrete Tolentino	
MONITOREO HEMODINÁMICO EN PACIENTE CON COVID-19	746
Eder Iván Zamarrón López	
Annie Vapsi Basurto Gutierrez	
Paola De Guadalupe Villa Cortés	
Cesar Tejeda Ambriz	
Orlando Rubén Pérez Nieto	
Jorge Daniel Carrión Moya	
REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EN PACIENTES COVID-19. RECOMENDACIONES SEGÚN LA EVIDENCIA	757
Karen Lucía Íñiguez López	
OXIGENOTERAPIA Y VENTILACIÓN MECÁNICA EN COVID-19	765
Orlando Rubén Pérez Nieto	
Tomás Ernesto Deloya	
Jorge López Fermín	
Jorge Daniel Carrión Moya	
Gabriela Castillo Gutiérrez	
María Guadalupe Olvera Ramos	
OXIGENACIÓN DE MEMBRANA EXTRACORPÓREA Y COVID-19 EN MÉXICO	780
Rafael Lima Linares	
Marco Antonio Montes de Oca Sandoval	
Edgar Hernández Rendón	
David Roldán Morales	
Manuel Alberto Guerrero Gutiérrez	
Arturo Vázquez Peralta	
SECCIÓN XIII • SERVICIO DE ENDOSCOPIA	
PROCEDIMIENTOS ENDOSCÓPICOS: RECOMENDACIONES FRENTE A COVID-19	802
Beatriz García Zúñiga	
Agustín Jaen Guillermo López	
BRONCOSCOPIA Y TRAQUEOSTOMÍA EN TIEMPOS DE COVID-19	814
José Ernesto Juárez León	
Eliseo Espinosa Poblano	

SECCIÓN XIV • IMAGENOLÓGÍA

RADIOLOGÍA EN LA ERA COVID-19	821
Wendy Perales Corona	
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS EN LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2	834
Jorge Ceja Romero	
ESCALAS DE GRAVEDAD DETERMINADAS TOMOGRÁFICAMENTE EN PACIENTES CON SOSPECHA DE COVID-19	844
Abigail Hernández Hernández	

SECCIÓN XV • SERVICIO DE UROLOGÍA

UROLOGÍA EN TIEMPOS DE LA PANDEMIA POR COVID-19	860
Cecil Paul Tarot Chocooj	

SECCIÓN XVI • SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

ORTOPEDIA EN TIEMPOS DE COVID-19	869
Milton Daniel Álvarez Encalada	
Julio César Bonilla Rodríguez	

SECCIÓN XVII • SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA

SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA	881
Jonathan Andrés Cordero Yanza	
Juan Carlos Hernaiz Leonardo	
Jimena Mancera Sánchez	
Carolina Tella Vega	

SECCIÓN XVIII • ENFOQUE DESDE LAS SUBESPECIALIDADES

MANEJO DE PATOLOGÍAS HEPATO PANCREATO BILIARES DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19	892
Gustavo Alain Flores Rangel	
Omar Bermúdez Ferro	
PATOLOGÍA ONCOLÓGICA Y COVID-19	898
Carlos Andrés Machuca Carpio	
Fernando Lara González	

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CIRUGÍA PERCUTÁNEA EN TIEMPOS DE COVID-19	913
Mariano Palermo	
Mariano Eduardo Giménez	
Eduardo Javier Houghton	
Caetano Finger López	
Pablo Acquafresca	
David Alvear Castro	
Danny Eduardo Gómez Rodríguez	
CIRUGÍA PEDIÁTRICA Y COVID-19	925
José Ramón Jaime Lemus	
NEUROCIRUGÍA EN TIEMPOS DE COVID-19	944
Juan Diego Patino Alvarado	
Marta Rico Pereira	

Desde hace 100 años la humanidad no sufría un ataque tan terrible y universal como el actual de COVID-19, con más de 18 millones de casos confirmados en todo el mundo.

Hay que remontarse a la mal llamada “gripe española” a comienzos del siglo pasado para tener registro de una enfermedad que impacta de tal modo en nuestras vidas y nos obliga a cambiar conductas en todos los ámbitos: social, económico y cultural.

Desde el inicio de la pandemia en América Latina, cuando el 26 de febrero Brasil confirmó el primer caso en São Paulo, el personal de salud ha estado, como primera línea de atención, expuesto a circunstancias extremas para desempeñar su trabajo, con largas jornadas laborales, en muchos casos sin el equipo apropiado y enfrentando angustia, fatiga, agotamiento ocupacional, incertidumbre, dilemas éticos y, en algunas situaciones, violencia física o psicológica por parte de la población.

Todos somos protagonistas y potenciales víctimas de este flagelo. Nuestra región se ha convertido en la que tiene más casos confirmados a nivel global, representando más de un cuarto de los casos mundiales. El empleo de recomendaciones o guías de manejo extrapoladas de sociedades o instituciones europeas no aplican totalmente en nuestro medio debido a nuestro complejo sistema de salud, los problemas económicos estructurales y el prolongado tiempo hasta alcanzar el “pico” de la enfermedad, mismo que en muchos países de la región aún no ha arribado.

Como respuesta al flagelo y a estos interrogantes, los doctores Cristian Oswaldo Castillo Cabrera, Juan Roberto González Santamaría, José Luis Limón Aguilar y la maestra Sara Jessica Limón Fragoso han tenido la brillante idea de plasmar en un libro las recomendaciones sobre el manejo de esta enfermedad en las distintas ramas de la atención médica para América Latina. Es así que, convocando a expertos de todo el continente, comenzaron a trabajar en la elaboración de este libro, *En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19* que hoy tiene en sus manos.

Confío que esta obra multiautoral sea de provecho para quienes tienen que lidiar diariamente con esta enfermedad y contribuya al cuidado de los pacientes, que en definitiva es el motivo de nuestra profesión. “Un buen libro es fuerza, valor y antorcha del conocimiento”,

nos propone Rubén Darío. Intentemos entonces con este libro encender el fuego para obtener la fuerza, el valor y la empatía necesaria para ayudar a nuestros enfermos en este difícil momento.

DR. MARIANO E. GIMÉNEZ

Profesor titular de Cirugía de la Universidad de Buenos Aires
Profesor de Cirugía Percutánea de la Universidad de Estrasburgo

Prefacio

Estábamos inmersos en nuestros problemas cotidianos, viendo la manera de optimizar nuestro tiempo, cómo hacer más eficiente nuestro trabajo, planeando nuestras próximas vacaciones, cuando nos sorprende una entidad patológica desconocida, que vino a transformar por completo nuestra forma de vivir, de trabajar, de convivir con familiares y amigos. Este “monstruo de siete cabezas” viene a ubicarnos en una realidad distinta y, como si fuera una sentencia apocalíptica, nos confina en un espacio limitado, haciéndonos ver nuestra vulnerabilidad y permitiéndonos también reflexionar sobre lo frágiles que somos los seres humanos ante un enemigo desafiante, al que hemos tenido que enfrentarnos todos los días desde su aparición, sin saber cuándo terminará la pesadilla.

Este virus pandémico no es un enemigo pequeño, es un enemigo que está llevando a la bancarrota al mundo, trastornando la economía de todos los países y la salud mental de niños y adultos.

Un día nos despertamos y las noticias decían que debíamos permanecer aislados de la gente, de nuestro trabajo e incluso de nuestra propia familia; quedaron vetadas las muestras de afecto y, como escena de la peor película de ciencia ficción, nos encontramos completamente impotentes, solo mirando cómo un ejército de profesionales de la salud que, dejando atrás el miedo y sin los recursos adecuados, combatían a un ente aún desconocido, a un invisible gigante aniquilador.

Estamos ante un virus inesperado y potencialmente mortal al que debemos enfrentar de alguna manera, y la mejor forma de hacerlo es conociéndolo.

Fue en diciembre de 2019 que el mundo supo de la existencia de un nuevo coronavirus, denominado como 2019-nCoV (2019 novel coronavirus) en forma provisional por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para ser renombrado posteriormente como Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS-CoV-2) por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV, por sus siglas en inglés). La enfermedad causada por este virus se ha denominado COVID-19 (*coronavirus disease 2019*) por la OMS.

Los pacientes inicialmente presentaban fiebre, tos, fatiga, dificultad e insuficiencia respiratoria, sin embargo, actualmente sabemos que los pacientes presentan una afección sistémica grave, cuyas manifestaciones clínicas pueden ser variables.

El SARS-CoV-2 se identificó por primera vez en la provincia de Wuhan, China, y se propagó por todo el país y de ahí al resto del mundo. La facilidad de transmisión de la enfermedad de “humano a humano” hizo que la OMS declarara el 30 de enero de 2020 al COVID-19 como una urgencia sanitaria mundial, y el 11 de marzo anunció oficialmente que COVID-19 era una pandemia. Desde ese momento hubo un aumento en el número de casos confirmados, así como un incremento alarmante en el número de defunciones por esta enfermedad. Más de 600 000 muertes a nivel mundial desde su aparición al momento actual nos hablan de la gravedad y complejidad de esta patología.

Tener una idea clara sobre este padecimiento es crucial en estos tiempos de exceso de información. Diariamente se publican decenas de artículos relacionados con esta enfermedad, asociados con rumores y noticias falsas difundidas en redes sociales, por lo que el libro *En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19* constituye un baluarte de información que nos orienta sobre cómo enfrentar esta pandemia, brindándonos de forma ordenada el conocimiento científico necesario para actuar en los diferentes frentes de batalla.

Los textos de esta obra están conformados con la bibliografía científica más actualizada al momento de su edición definitiva, en la que participaron más de 250 profesionales insignes, científicos prominentes de diferentes partes del mundo, verdaderos guerreros que han librado valientes batallas contra esta enfermedad y que han plasmado su experiencia y conocimiento en cada capítulo que desarrollaron.

En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19 es una recopilación de 94 temas que nos brinda las herramientas necesarias para enfrentar a este virus de forma integral, desde la perspectiva de distintas especialidades: medicina interna, infectología, cirugía general, ginecología y obstetricia, medicina crítica, pediatría, anestesiología, psiquiatría, psicología, endoscopia e imagenología, entre otras.

No tenemos duda de que esta obra novel será de gran ayuda para el área clínica y dará las pautas precisas al profesional de la salud para combatir esta nueva enfermedad.

DR. FAUSTO J. DÁVILA ÁVILA
Asociación Mexicana de Cirugía General A.C.

Presentación

... es en la crisis que nace la inventiva,
los descubrimientos y las grandes estrategias.
Quien supera la crisis se supera a sí mismo sin quedar “superado”.

ALBERT EINSTEIN

En la lucha contra la pandemia mundial, una enfermedad desconocida, inesperada y devastadora, de manera proactiva nos propusimos organizar un equipo interdisciplinario para investigar, estudiar y plasmar información veraz en un solo libro acerca del SARS-CoV-2.

Ante circunstancias como las que estamos viviendo debemos volcar nuestros esfuerzos y herramientas disponibles en entender lo que está pasando para actuar de inmediato y poder paliar los terribles efectos de la pandemia. En este sentido, la información científica médica debe convertirse en nuestra mejor aliada a la hora del combate, protegernos ante los efectos de este enemigo microscópico al que nos enfrentamos y controlar su evolución para minimizar el daño que pueda provocar, sin olvidarnos del que ya ha causado.

Deseamos públicamente apoyar a todos los médicos y al equipo de salud que ejercen con dignidad su profesión, localizados siempre en la primera línea de combate de toda epidemia, llegando incluso a poner en riesgo su propia vida, sacrificando el volver a casa y abrazar a los suyos. Se hace lo posible por curar a los enfermos y, para ello, ofrecemos información veraz a fin de combatir también la desinformación y el pensamiento mágico cuando estos se convierten en conductas riesgosas para el individuo y la sociedad. Esa información validada surge de la actualización permanente, ya que, en quienes ejercen la tarea asistencial, la actualización constituye un imperativo ético.

Asimismo, el coronavirus no detiene el flujo antes existente de otras enfermedades que exigen la atención de los médicos, situación que sobrecarga fundamentalmente la tarea hospitalaria, debiendo ser atendidas con la misma calidad y urgencia que la pandemia actual. Es así que nuestra clave fue que todos los temas plasmados se fundamenten en la evidencia, abarcando temas de salud y su relación con el SARS-CoV-2.

Para generar dicha evidencia, consideramos tres elementos:

1. **EL TIEMPO:** A fin de garantizar la robustez de los datos, un tema difícil de asumir en una crisis como la actual en las que hay *tantas vidas en juego*.
2. **LOS RECURSOS NECESARIOS:** Con el propósito de acumular información y garantizar su validez.
3. **LA COLABORACIÓN GLOBAL ENTRE PAÍSES:** Elemento fundamental para compartir experiencias y datos entre colegas de todo el mundo, debido a que esta pandemia no se manifestó en tiempos iguales en todos los países, al contrario, fue atacando sin medida y sin un orden.

Existen aún muchos aspectos desconocidos de la enfermedad COVID-19 y, por eso, la comunidad científica se esfuerza a diario por publicar cada hallazgo con el objetivo de llegar a una explicación clara acerca de cómo se comporta y cómo podemos defendernos ante esta tragedia, lo que será nuestra motivación para publicar un segundo tomo con los resultados finales que deje COVID-19. Sin duda, una oportunidad para cambiar la óptica y entender que la ciencia y el comportamiento de casos anteriores siempre servirán para el beneficio, experiencia y manejo de lo que seguramente llegará a nuevas generaciones y así estas puedan revisar la historia y sepan defenderse.

En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19 es un proyecto pensado y originado por el Dr. Cristian Oswaldo Castillo Cabrera, en conjunto con su maestro el Dr. Juan Roberto González Santamaría, profesor titular del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Cirugía Robótica y Mínima Invasión, con el apoyo del prestigiado Dr. José Luis Limón Aguilar, expresidente de la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, y la Lic. Sara Jessica Limón Frago, encargada de establecer de manera eficaz y comprometida la gestión de este proyecto para poder realizarlo de una forma ordenada con entrega y empeño hacia el éxito. Es un libro excelso, pues reúne a los mejores profesionales, especialistas y subespecialistas (expertos e investigadores) con gran nivel humanitario que, al vernos desesperados por colaborar de alguna manera con la sociedad y el servicio de salud, hemos aceptado de manera incondicional colaborar en este bien común. Servirá tanto a médicos, hospitales, estudiantes y población en general de cualquier parte del mundo para sensibilizar acerca de la prevención y el control de la pandemia.

La rápida expansión de este virus hace que la publicación del libro resulte urgente. *En la batalla contra el pequeño gran monstruo. Líneas terapéuticas frente a COVID-19* agradece el interés, aceptación y apoyo de la Universidad Anáhuac México para su publicación, así como a las instituciones que avalan este proyecto: Asociación Mexicana de Cirugía General; Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica; Diplomado de Cirugía Endoscópica Clínica Londres de México; Federación Mexicana de Endoscopía Ginecológica; Colegio de Medicina Interna de México, A. C.; Asociación Nacional de Médicos Generales y Familiares, A. C.; Fundación argentina para la Docencia, Asistencia e Investigación en Cirugía Invasiva Mínima (Daicim); Universidad Estatal de Cuenca, Ecuador; Hospital Santa Inés de Cuenca, Ecuador, y Hospital Universitario del Río de Cuenca, Ecuador.

También agradece a nuestros autores por el tiempo y profesionalismo dedicado para su elaboración y, por supuesto, dedicamos este esfuerzo a todos los héroes del sistema de salud que han sacrificado su vida y a los que se enfrentan a diario con el “pequeño gigante que detuvo al mundo”.

Si todo este esfuerzo compartido sirve para la correlación e interdependencia con el tratamiento y prevención del virus SARS-CoV-2 y futuras pandemias, en función de la mejor salud humana, estaría más que justificado.

DR. CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA
DR. JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR
LIC. SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO
DR. JUAN ROBERTO GONZÁLEZ SANTAMARÍA
ARQ. MARCIA SOLEDAD CABRERA GARCÍA

SECCIÓN I

GENERALIDADES

Introducción

Historia de las pandemias

Epidemiología COVID-19

Impacto económico y de desarrollo. México antes,
durante y después de la pandemia

Introducción

JOSÉ FRANCISCO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

[Correspondencia: drfrancisco.gonzalez@gmail.com](mailto:drfrancisco.gonzalez@gmail.com)

MIGUEL ÁNGEL SERRANO BERRONES

Los Estados Unidos Mexicanos son una república representativa, democrática, laica y federal, dividida en 32 entidades federativas libres y soberanas, divididas en 2457 municipios y la Ciudad de México con 16 alcaldías. La federación está dividida en tres poderes independientes: el legislativo, el ejecutivo y el judicial. La ley suprema es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. El país cuenta con una superficie territorial de 1,964,375 km². Tiene un ingreso mediano alto con 127.9 millones de habitantes. Del total de su población, 49% son hombres y 51%, mujeres, 10% habla una lengua indígena, 53% son personas menores de 29 años de edad y 10.5% tienen 60 años o más (OPS, 2018).

El sistema de salud de México está conformado por dos sectores: público y privado. El sector público comprende a las instituciones de seguridad social: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Marina (SEMAR) y otras, que prestan servicios a los trabajadores del sector formal de la economía, así como aquellas instituciones que protegen o brindan servicios a la población sin seguridad social, dentro de las que se incluyen el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), la Secretaría de Salud (SS), los Servicios Estatales de Salud (SESA) y el Programa IMSS-Bienestar (IMSS-B). El sector privado presta servicios a la población con capacidad de pago. El financiamiento a las instituciones de seguridad social proviene de tres fuentes: contribuciones gubernamentales, contribuciones del empleador (que, en los casos del ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR, es el mismo gobierno) y contribuciones de los empleados. Estas instituciones ofrecen sus servicios en sus propias instalaciones y con su propio personal (Gómez, Sesma, Becerril, Knaul, Arreola & Frenk, 2011).

La Secretaría de Salud es una de las secretarías de Estado que integran el gabinete del presidente de México. Es el despacho del poder ejecutivo federal encargado de la administración, regulación y fomento de la salud pública. Asimismo, es la encargada de diseñar, ejecutar y coordinar las políticas públicas en materia de servicios sanitarios, incluyendo la elaboración de los programas, planes y proyectos de asistencia social, servicios médicos y salubridad general a través del Sistema Nacional de Salud y en conformidad con lo establecido por la Ley General de Salud. Tiene bajo su responsabilidad administrar, operar y sostener las instalaciones médicas de nivel federal; regular y normar los procesos y técnicas de salubridad y asistencia a las que deben sujetarse las instituciones de salud pública y privada, incluyendo el IMSS y el ISSSTE; comandar

la policía sanitaria en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos; vincularse con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) cuando la salud animal o vegetal amenace la humana; administrar el sistema educativo vinculado a las ciencias de la salud (en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, SEP); aplicar estrategias que fomenten la cultura de la salud en todos sus ámbitos, la higiene personal y la cultura física; encabezar las campañas de salud pública destinadas a prevenir o erradicar determinados problemas sanitarios, incluyendo en esto las campañas de vacunación; vigilar los procesos destinados a cuidar la integridad física de los trabajadores en todos los sectores económicos; constituir el Consejo de Salubridad General en caso de epidemias graves, adquiriendo las facultades extraordinarias que establece la ley para el despacho y que le otorga el presidente de la república, e integrándose de forma excepcional al Consejo de Seguridad Nacional; operar el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), y fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico vinculado a su área (Secretaría de Salud, 2020).

En términos sociales, es importante señalar que en 2018 el 43.6% de los mexicanos viven en situación de pobreza y 7.6% en pobreza extrema. Ambos porcentajes han disminuido de acuerdo con nuevas mediciones, pero todavía existen grupos sociales con rezago.

Respecto a las carencias sociales promedio de la población en situación de pobreza extrema, éstas se redujeron de 3.8 a 3.5. El acceso a la seguridad social es la mayor carencia entre la población, ya que sólo un 55.8% puede acceder a ella. Entre las carencias que más se han reducido se encuentra la de acceso a los servicios de salud.

El desarrollo demográfico reciente de México se caracteriza por un descenso de la mortalidad general (de 27 defunciones por 1000 habitantes en 1930 a 6.1 por 1000 habitantes en 2008), un incremento en la esperanza de vida (de 34 años en 1930 a 75.1 años en 2018) y una disminución de la fecundidad (de 7 hijos por mujer en edad reproductiva en los años sesenta a 2.3 en 2018) (Secretaría de Salud, 2020).

Estos tres fenómenos han dado lugar a un envejecimiento poblacional, que supone una participación creciente de los adultos mayores en la estructura de la población. La base de esta estructura se está adelgazando por el descenso de la participación de la población de 0 a 5 años de edad, que en 2018 concentró al 9.19% de la población y en 2050 concentrará sólo 6%. En contraste, la población de adultos mayores muestra una tasa de crecimiento superior a 4% anual, que la llevará a concentrar poco más de la cuarta parte de la población nacional en 2050 (Secretaría de Salud, 2020).

Es una realidad que el incremento de la esperanza de vida y la creciente exposición a los llamados riesgos emergentes, relacionados en su mayoría con estilos de vida poco saludables, han modificado el cuadro de las principales causas de muerte. México presenta una transición epidemiológica que se caracteriza por el predominio cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y las lesiones. A mitad del siglo pasado, alrededor de 50% de los decesos en el país se debían a infecciones comunes, problemas reproductivos y padecimientos asociados a la desnutrición. Hoy en día, estas enfermedades concentran menos del 15% de los decesos, mientras que los padecimientos no transmisibles y las lesiones son responsables de poco menos de 75% y 11% de las muertes en el país, respectivamente.

El 31 de diciembre de 2019, las autoridades de la ciudad de Wuhan, en la provincia de Hubei, China, reportaron un conglomerado de 27 casos de síndrome respiratorio agudo de etiología desconocida entre personas vinculadas a un mercado húmedo (de productos marinos) en esa ciudad con una población de 19 millones de habitantes, localizada al sureste de China. De los 27 casos, 7 fueron reportados como severos (OPS, 2020a).

La transmisión humana del virus SARS-CoV-2 ha sido documentada (incluso en trabajadores de la salud) y los procedimientos generadores de aerosoles pueden tener un rol en la diseminación de la enfermedad.

Hay muchas incertidumbres respecto a la historia natural de la enfermedad por el SARS-CoV-2, incluyendo fuentes, mecanismos de transmisión, capacidad de diseminación del virus y la persistencia de este en el ambiente y fómites.

El cuadro clínico de los casos reportados en Wuhan se presentaba con fiebre, algunos pacientes mostraban disnea y cambios neumónicos en las radiografías del tórax (lesiones infiltrativas del pulmón bilateral).

El mercado afectado es la principal plaza de mayoreo de productos marinos para el consumo en Wuhan, con más de 600 locales y 1500 trabajadores. Fue clausurado el 1° de enero de 2020 (OPS, 2020a).

El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas informaron la aparición de un nuevo coronavirus, que fue identificado como posible etiología. Otras pruebas descartaron coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV), coronavirus del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente MERS-CoV, influenza, influenza aviar, adenovirus y otras infecciones respiratorias virales o bacterianas comunes (OPS, 2020a).

Cinco días después, 41 casos con infección por el nuevo coronavirus habían sido diagnosticados preliminarmente en la ciudad de Wuhan. De ese grupo, siete estaban gravemente enfermos (OPS, 2020a).

El 30 de enero, el director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el brote de SARS-CoV-2 era una emergencia de salud pública de importancia internacional, de conformidad con el Reglamento Sanitario Internacional (2005). El primer caso en la región de las Américas se confirmó en Estados Unidos el 20 de enero de 2020, seguido por Brasil, el 26 de febrero, y México, el 27 de febrero (OPS, 2020a).

Desde entonces, el virus SARS-CoV-2 se ha propagado a los 35 países y 16 territorios de las Américas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) activaron equipos regionales y nacionales de gestión de incidentes para dar una respuesta de emergencia directa a los ministerios de salud y otras autoridades nacionales en materia de vigilancia, capacidad de laboratorios, servicios de apoyo a la atención sanitaria, prevención y control de infecciones, manejo clínico y comunicación de riesgos, todo en consonancia con líneas de acción prioritarias. Asimismo, han elaborado, publicado y difundido documentos técnicos basados en la evidencia para ayudar a orientar las estrategias y políticas de los países con la finalidad de controlar esta pandemia (OPS, 2020a).

El 6 de febrero de 2020, se recomendaron las siguientes precauciones para el cuidado del paciente sospechoso o confirmado:

- ♦ Precauciones estándares + contacto + precauciones en la transmisión de gotitas.
- ♦ Precauciones estándares + contacto + transmisión aérea (aerosoles).

El 11 de marzo, la OMS declaró el brote del virus SARS-CoV-2 como una pandemia, derivado del incremento del número de casos existentes, considerándola como una emergencia de salud pública de relevancia internacional (OPS, 2020b).

El primer caso confirmado en el país se presentó en la Ciudad de México, un mexicano que había viajado a Italia y que inició con síntomas leves; pocas horas después se confirmó otro caso en el estado de Sinaloa y un tercer caso, nuevamente, en la Ciudad de México. El primer fallecimiento por esta enfermedad en el país ocurrió el 18 de marzo de 2020 (Secretaría de Salud, 2020).

El Gobierno de México, a través de la Secretaría de Salud, inició la implementación de una serie de medidas para prevenir y controlar los contagios en el país, entre las cuales destacan la Jornada Nacional de Sana Distancia y el Plan DN-III-E (Secretaría de Salud, 2020).

El 24 de marzo se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo de la Secretaría de Salud mediante el cual se ordenó a las autoridades, así como a las dependencias y entidades de los tres órganos de gobierno, instrumentar las medidas preventivas para la mitigación y control de los riesgos para la salud por COVID-19 (Secretaría de Salud, 2020).

La colaboración y liderazgo del sector salud para la determinación de las medidas preventivas conllevó a declarar un total de tres fases epidemiológicas identificadas por las autoridades sanitarias, según el grado de transmisión de la enfermedad. El 24 de marzo se decretó la fase 2, que comprendió primordialmente la suspensión de ciertas actividades económicas, la restricción de congregaciones masivas y la recomendación de resguardo domiciliario a la población en general. El 30 de marzo se declaró la emergencia sanitaria como consecuencia de la evolución de casos confirmados y muertes ocurridas por la enfermedad en el país, lo cual dio lugar a la ejecución de acciones adicionales para su prevención y control. El 21 de abril se decretó la fase 3, mediante la cual se extendieron las actividades de prevención y control realizadas en las anteriores fases hasta el mes de mayo (Secretaría de Salud, 2020).

El 30 de marzo se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor a la epidemia de enfermedad COVID-19, generada por el virus SARS-CoV-2.

La transmisión de persona a persona se ha descrito tanto en entornos hospitalarios como familiares. Por lo tanto, es de suma importancia evitar una mayor propagación en los entornos públicos y de atención médica. Se ha postulado la transmisión de coronavirus a través de gotas respiratorias y por contacto desde superficies contaminadas, incluida la autoinoculación de las membranas mucosas de nariz, ojos o boca.

Los servicios de salud del país, alineados a los protocolos establecidos por la Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Epidemiología (DGE), ante la llegada de esta enfermedad emergente en el territorio nacional, han generado una serie de documentos que sirven de guía para la vigilancia epidemiológica, toma de muestras, atención médica de los casos sospechosos y confirmados, manejo clínico de la infección, recomendaciones para la prevención en los centros de trabajo, unidades médicas y estancias, entre otras.

Hasta el 27 de julio existen 390 516 casos confirmados, 43 680 defunciones, con una tasa de mortalidad de 10.09%. Comorbilidades principales: hipertensión, 43.29%; diabetes, 37.58%, y obesidad, 24.72% (Secretaría de Salud, 2020).

Enfrentamos la mayor crisis sanitaria de nuestro tiempo; estamos consternados por las pérdidas que hemos tenido y preocupados por los tiempos que se avecinan sin perder la esperanza del futuro.

La pandemia ha sacado lo mejor y lo peor de la humanidad: fortaleza y miedo; solidaridad y discriminación. Tenemos una estrecha relación con todos los seres vivos del planeta y nos percatamos del sensible equilibrio en el que, como humanidad, nos encontramos y del que todos dependemos (Secretaría de Salud, 2020).

En los últimos meses hemos aprendido sobre la prevención de infecciones y la manera de salvar vidas. A pesar de ello no hay ninguna acción que haya marcado la diferencia por sí sola. No basta solo con pruebas de detección, con el rastreo de contactos, con el aislamiento, la cuarentena, la higiene de las manos o bien el mantener la sana distancia.

Una de las cosas que podemos aprender de esta pandemia es que la inversión en salud debe ser un elemento central del desarrollo. La salud no es un premio al desarrollo, sino una condición necesaria para el mismo. La salud no es un gasto, sino una inversión. La salud es un camino hacia la seguridad, la prosperidad y la paz.

Coincidimos con el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la OMS, al afirmar: “Ahora más que nunca necesitamos un mundo más saludable. Ahora más que nunca necesitamos un mundo más seguro. Ahora más que nunca necesitamos un mundo más justo. Un mundo saludable, seguro y justo. Y, ahora más que nunca, necesitamos una OMS más fuerte. No hay otra forma de avanzar que no sea juntos” (OPS, 2020a).

REFERENCIAS

- Gómez, O.; Sesma, S.; Becerril, V.; Knaul, F.; Arreola, H., & Frenk, J. (2011). Sistema de salud de México. *Salud Pública de México*, 53, supl 2: S220-S232.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2018). Estrategia de cooperación con México de la OPS/OMS. *OPS México*. Recuperado el 5 de julio de 2020. https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=208:estrategia-cooperacion-mexico-ops-oms&Itemid=324
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020a). 73ª. Asamblea Mundial de la Salud, OPS. <https://www.paho.org/es/noticias/18-5-2020-73a-asamblea-mundial-salud>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020b). Atención al trabajador de salud expuesto al nuevo coronavirus (COVID-19) en establecimientos de salud. Recomendaciones provisionales, 13 de abril de 2020. *Repositorio Institucional para Intercambio de Información (IRIS)*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52033>
- Secretaría de Salud (2020, julio 27). Informe Técnico Diario COVID-19 México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/571162/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.07.27.pdf

INTRODUCCIÓN

Hace unos 20 mil años, en un tempestuoso atardecer, el hechicero cromagnon regresaba de un retiro de tres días en el monte, donde había estado recolectando hierbas mágicas, cuando le informaron que uno de los hombres había llegado enfermo de una larga jornada cinegética. Seguro de su poder curativo (la ignorancia hace audaces a los médicos), se recubrió con su vestimenta de venado y fue a verlo. Apartó el cuero que tapaba la entrada de la caverna e iluminó al enfermo con su antorcha. De inmediato dio un respingo, retrocedió impactado, ordenó levantar el campamento y huir hacia un incierto fin en medio de la noche. En la pustulosa cara del enfermo había reconocido la viruela (o alguna peste similar de la época), cuya horrorosa imagen había recibido de su padre y de su abuelo, y sabía que la muerte era inevitable (Anaya, 2020).

A principios de este año amanecemos en el mundo con la noticia de que se iniciaba una epidemia en una población de China llamada Wuhan, la cual estaba cobrando vidas en forma importante y mostraba una virulencia inusual, extendiéndose inmediatamente a varios países de la Unión Europea hasta llegar a América para convertirse así en una de las múltiples pandemias que a lo largo del tiempo han afectado a la especie humana (WHO, 2020).

Es por ello que, para entrar en tema, tengamos en mente cuatro conceptos importantes Acerca de estas grandes afecciones:

ENDEMIAS. Término que denota la presencia habitual de una enfermedad o de un agente infeccioso en una determinada zona geográfica o grupo de población. Cuando la presencia de una enfermedad transmisible o no transmisible se da en una forma regular se dice que esa enfermedad existe con carácter endémico (Barreto, Teixeira & Carmo, 2006).

EPIDEMIAS. Aparición en una comunidad o región definida de casos de una enfermedad o de un brote, con una frecuencia que claramente rebasa la incidencia normal prevista, en la misma zona, entre la población especificada y en la misma estación del año (CDC, 2012).

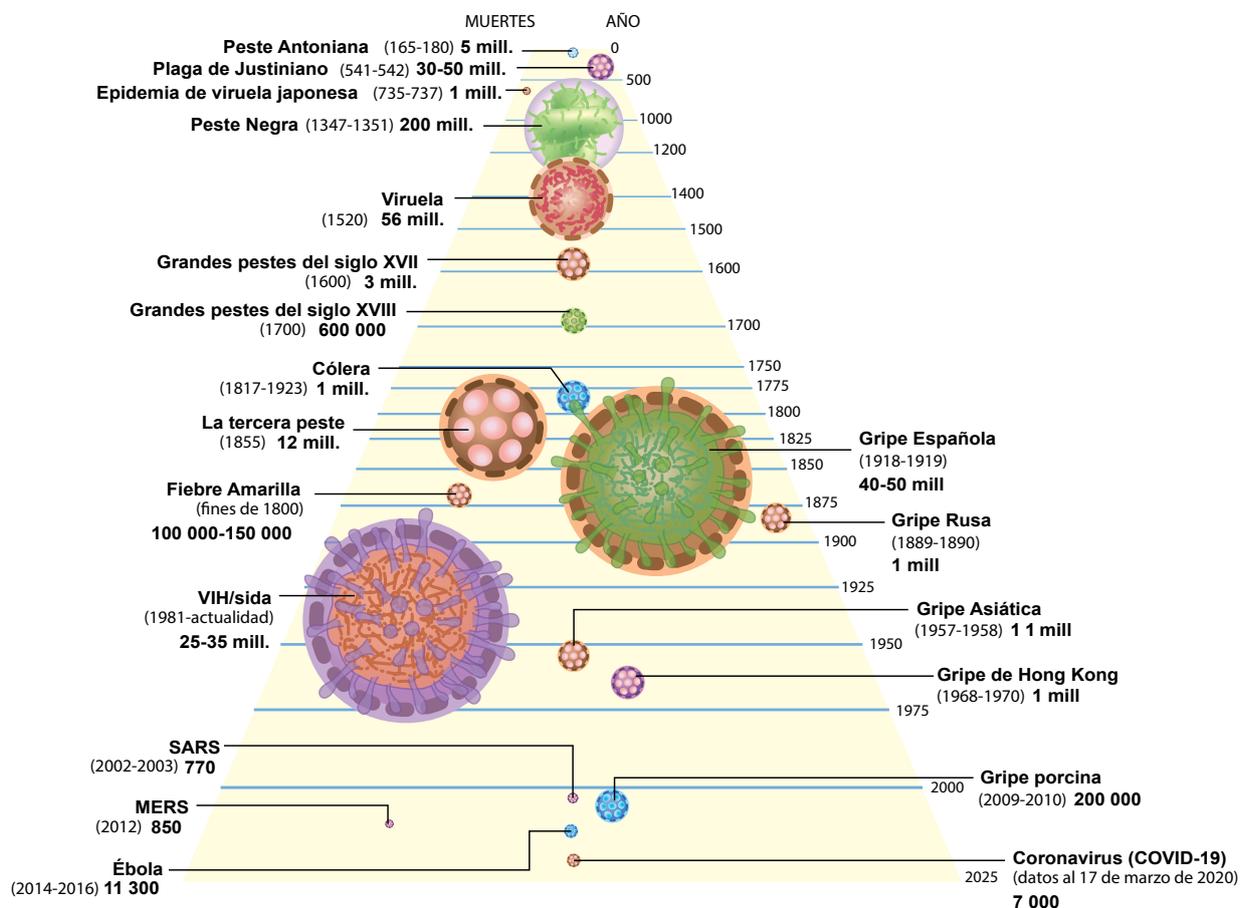
PANDEMIAS. Afectación de una enfermedad a lo largo de un área geográficamente extensa. Técnicamente debería cubrir al mundo entero, afectar a todos, tener un alto grado de infectabilidad y de fácil transporte de un lugar a otro (Madhav, Oppenheim, Gallivan, Mulembakani *et al.*, 2017).

INFODEMIA. Es un neologismo desarrollado en razón de esta pandemia de COVID-19 y utilizado para describir sobreabundancia y rápida propagación de información verdadera y falsa sobre determinado tema (Departamento de Comunicación Global de las Naciones Unidas, 2020).

Sin embargo, la historia puede ayudar a poner en perspectiva lo que está sucediendo. A pesar de la gravedad inusitada del brote de este virus originado en China en noviembre pasado, aún está lejos de los más letales que ha sufrido la humanidad.

Hay pocos textos en los que se hace referencia al papel que han tenido las enfermedades infecciosas en la población. Es probable que sea una forma de minimizar al enemigo invisible, al que siempre consideramos inferior, al que muchas veces se le ha denominado como “conspiración”. Sin embargo, la presencia de virus, bacterias, hongos y protozoarios como parte de nuestro medio ambiente es una realidad desde antes de que apareciera el *Homo sapiens* (Sala, 2020).

HISTORIA DE LAS PANDEMIAS



FUENTE: Historia National Geographic (2020).

IMAGEN 1

El profesor de historia y escritor Yuval Noah Harari, en su libro *De animales a dioses*, cree que es probable que nosotros seamos una de las últimas generaciones de *Homo sapiens*, ya que, en un siglo o dos, los humanos se destruirán a sí mismos o evolucionarán hacia algo completamente diferente. Según Harari (2020), en las próximas décadas vamos a convertirnos en dioses, ya que adquiriremos habilidades que tradicionalmente se pensaba que eran habilidades divinas; en especial, capacidades para la ingeniería o para crear vida.

A continuación, mencionaré las principales pandemias que han afectado a la humanidad, las cuales se empezaron a documentar a medida que la población mundial fue creciendo, transformando a las poblaciones donde aparecieron y, muy posiblemente, cambiando en forma decisiva el curso de la historia.

Desde la plaga de Atenas en el 430 a. C. hasta COVID-19 en el siglo XXI, más de 20 pandemias han puesto en riesgo la supervivencia humana. Cuatro de las más mortíferas han sido: la peste negra, la viruela, la gripe española y el VIH/sida (Huremović, 2019) (Imagen 1).

Desde tiempos ancestrales, las sociedades creían que los dioses infligían enfermedades cuando ciertos pueblos merecían un castigo, creencia entendida como la ira de los dioses y que sirvió, por ejemplo, para explicar desde la mitología griega una epidemia mortífera en el año 430 a. C. La diosa Hera, esposa de Zeus, envió una plaga a la isla de Egina, cuyo nombre proviene de la ninfa con quien su marido le fue infiel. En esta plaga murieron más de 150 000 personas (USHistory.org, 2017). El historiador Tucídides, en *La historia de la guerra del Peloponeso*, la describe como una enfermedad que se originó en Etiopía, atravesó Egipto y Libia y terminó impactando en Grecia, donde acabó con la vida de miles de espartanos y atenienses, entre ellos el gran líder militar Pericles (Sala, 2020).

PESTE NEGRA

Esta plaga ha tenido varios brotes a lo largo de la historia. Durante el Imperio bizantino, cuando este estaba en su mayor época de esplendor, sufre una epidemia de peste, lo que vino a ensombrecer el mandato de Justiniano, de quien toma el nombre: peste de Justiniano. La enfermedad y, con ella, el miedo y la histeria se expandieron por Constantinopla, una ciudad de 800 mil habitantes, a una velocidad vertiginosa, y de allí a todo el imperio. Al final de la pandemia, la capital imperial había perdido casi 40% de su población, mientras que en todo el imperio había cobrado la vida de 4 millones de personas, lo que trajo consecuencias económicas catastróficas (Mark, 2020). Muchos historiadores ven esto como parte del debilitamiento del Imperio bizantino, marcando una línea divisoria importante entre el ocaso de la Antigüedad y la floreciente Edad Media. En esta época el emperador Justiniano construyó la basílica más majestuosa del imperio, Santa Sofía, sobre los cimientos de una antigua iglesia destruida durante la revuelta de Niká (History.com Editors, 2009).

La humanidad vivió el peor brote de esta enfermedad a mediados del siglo XIV (entre 1346 y 1353). Era conocida por sus antecedentes. Sin embargo, se ignoraba por completo tanto sus causas como su tratamiento. Esto, junto con la gran velocidad de propagación, la convirtió en una de las más grandes pandemias de la historia. Solo cinco siglos más tarde se descubrió su origen animal, concretamente en las ratas, que durante la Edad Media convivían con las personas en las

grandes ciudades e incluso se desplazaban en los mismos transportes (barcos) hacia ciudades lejanas portando el virus (History.com Editors, 2009).

Se llamó también peste bubónica, porque inflamaba los bubones, o sea los ganglios linfáticos de ingle, axilas o cuello, produciendo necrosis en fases avanzadas, siendo esta forma de la enfermedad la más común (OMS, 2017), pero tuvo otras variantes como la peste septicémica, que se manifestaba por las típicas manchas oscuras en la piel (de ahí el nombre de muerte negra) y, por último, la peste neumónica, con tos expectorante y esputo sanguinolento, estas últimas dos, mortales por necesidad.

Los números que dejó tras de sí esta pandemia son estremecedores. Por ejemplo, según datos que manejan los historiadores, la península ibérica habría perdido entre 60 y 65% de la población y la región italiana de la Toscana entre 50 y 60%. La población europea pasó de 80 a 30 millones de habitantes (Virgili, 2020).

Así, algunos autores sostienen que la mortandad provocada por la peste pudo haber acelerado el arranque del Renacimiento y el inicio de la modernización de Europa.

LA VIRUELA ALIADA DE LOS CONQUISTADORES

En términos de la devastación causada en las sociedades medievales y modernas, la peste negra es solamente comparable con la viruela. Sin embargo, la historia temprana de la viruela presenta grandes dificultades para el historiador de la medicina debido a la dificultad para diferenciarla con otras enfermedades eruptivas, a partir de descripciones proporcionadas por los cronistas (The College of Physicians of Philadelphia, 2018).

No cabe duda que los conquistadores españoles contaron con un inesperado, silencioso y mortal aliado que contribuyó notablemente al éxito de Cortés y a la pronta caída de Tenochtitlán. Al ser traída por un soldado de Pánfilo de Narváez, y ante la falta de inmunidad natural para la viruela en el pueblo azteca, la viruela se extendió rápidamente entre la población indígena con desastrosas consecuencias para la misma. En pocas semanas miles de indígenas sucumbieron a la enfermedad; recordemos que el propio Cuitláhuac, penúltimo emperador azteca, falleció por este mal (Gunderman, 2019). Recientes cálculos epidemiológicos han llegado a estimar que durante los primeros 25 años posteriores a la Conquista más de un tercio de la población indígena murió de viruela, con la consecuente contribución radical del establecimiento de la Colonia y explicando también en parte por qué imperios tan poderosos como el azteca y el inca fueron borrados del mapa, sin mayor oposición, en unos cuantos años (Marmasse, 2020) (Imagen 2).



IMAGEN 2.

Fotografía tomada de Ligeró (2018).

**IMAGEN 3.**

Edward Jenner (1749–1823).

El 14 de mayo de 1776 será por siempre una fecha en la historia de la ciencia en general y del efecto preventivo de la vacuna en particular. Ese día, el médico inglés Edward Jenner hizo la primera inoculación contra la viruela. James Phipps, un niño de 8 años de edad, fue el primer inoculado con secreción recogida de una pústula vacuna (viruela de vacas) en la mano de una lechera que se había infectado durante la ordeña. El primero de julio siguiente inoculó de nuevo al pequeño, esta vez con pus procedente de una persona enferma de viruela. El niño quedó indemne, con lo cual se demostró la acción profiláctica de la inoculación contra la viruela humana, iniciándose la vacunación en forma rutinaria a principios del siglo XX, llegándose a erradicar hasta 1978 (Riedel, 2005) (Imagen 3).

CÓLERA: LA PESTILENCIA EN EL AGUA

Cuando el cólera asiático invadió Europa en 1830, alguien propuso la teoría de que el corazón se comprimía por una fuerza centrípeta y que se debía disminuir su esfuerzo mediante la sangría. Así, pues, a los muertos por el cólera en esa época se tuvieron que agregar los enfermos que morían desangrados (Harris, LaRocque, Qadri *et al.*, 2012). En Londres el cólera parecía especialmente mortal, el Dr. John Snow sospechaba ya en 1843, cuando comenzó la primera pandemia, del agua contaminada, pero necesitaba pruebas concluyentes, y no fue sino hasta 1854 que se detectó un pozo de agua contaminada, lo que llevó al alcalde de la ciudad a crear un sistema de alcantarillado, que se inauguró en 1865. A partir de entonces disminuyeron los casos de cólera en la capital inglesa. Esta primera pandemia causó hasta 30 000 muertes (Daly, 2008).

En España la invasión del cólera en 1843 ocasionó 102 500 muertes y en 1854 produjo una segunda oleada de hasta 200 000 muertes (History.com Editors, 2019).

En América el primer brote se detectó en Cartagena de Indias, Colombia, y ocasionó la muerte de hasta un tercio de la población (Daly, 2008).

En el siglo XX ha habido brotes en Egipto (1947), Indonesia (1961), Italia (1973), Japón (1977) y África (1978). En 13 países se notificó cólera en 1983; en Bangladesh se registró una fuerte afectación del biotipo clásico en 1982 y 1983, mientras que en el hemisferio occidental no se reportaron casos (Faruque, Chowdhury, Kamruzzaman *et al.*, 2003).

GRIPE ESPAÑOLA

Durante los últimos meses de la Primera Guerra Mundial, una virulenta cepa del virus de la gripe se extendió rápidamente por todo el planeta que infectó a un tercio de la población mundial, con una tasa de mortalidad de entre 10 y 20% de los infectados (Roos, 2020). La pandemia no dejó intacta ninguna región del mundo. A pesar de conocerse como gripe española, los primeros casos se registraron en Estados Unidos, en uno de los muchos centros de instrucción que se pusieron en marcha en un país que se movilizaba para la guerra (Billings, 2005).

El 4 de marzo de 1918, un soldado se presentó en la enfermería de Fort Riley, en el estado de Kansas, aquejado de fiebre. En cuestión de horas, cientos de reclutas cayeron enfermos con síntomas similares, y a lo largo de las siguientes semanas se extendió el virus más allá de los límites del fuerte. En abril, el contingente estadounidense desembarcó en Europa portando el virus consigo, de esa manera llegó la primera oleada de la pandemia a este continente. Se reportaba gente que se levantaba de la cama enferma y moría camino al trabajo (Roos, 2020). Los síntomas eran fiebre e insuficiencia respiratoria, cianosis, hemoptisis y epistaxis, de modo que el enfermo se ahogaba en sus propias secreciones. Su mayor pico era entre los 20 y 40 años de edad, y se cree que fue resultado de una mutación de una cepa aviar originaria de China (CDC, 2019).

El drama de la guerra también sirvió para ocultar la elevadísima tasa de mortalidad causada por el nuevo virus. La estricta censura militar impedía que la prensa europea y estadounidense pudieran informar de los brotes. Solo en la neutral España podían los medios hablar libremente de lo que sucedía, de ahí que a la epidemia se le acabase llamando fiebre española (Little, 2020) (Imagen 4).



IMAGEN 4.

FUENTE: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias (NCIRD). (Galería de imágenes históricas de 1918, 2018).

Cabe señalar que, en el caso español, el virus llegó probablemente a través de los temporeros que fueron a trabajar a Francia, ya que España no participaba en la contienda. Las trece semanas que van de septiembre a diciembre de 1918 constituyeron el periodo más intenso, con el mayor número de víctimas mortales (Morens, Taubenberger, Harvey *et al.*, 2010).

Los científicos consideran que cada 50 años se produce una pandemia grave de gripe, que debe distinguirse de las epidemias estacionales. En 1957 se produjo en Asia oriental un nuevo brote que se difundió por todo el globo y causó, hasta mediados de 1958, entre uno y dos millones de muertes. Registrada en la península de Yunnan, China, el virus de la gripe A (H2N2) de procedencia aviar se había propagado por todo el mundo. Para entonces el papel de la Organización Mundial de la Salud (OMS), creada en 1948, era diseñar cada año una vacuna destinada a paliar los efectos de las mutaciones de la gripe. A pesar de que los avances médicos con respecto a la pandemia de la gripe española contribuyeron a contener mejor el avance del virus, esta pandemia registró un millón de muertos en todo el planeta (Jackson, 2009; Saunders-Hastings, 2016).

En 1968 un nuevo tipo de gripe A (H3N2) se declaró en Hong Kong y produjo entre uno y cuatro millones de víctimas. Estos y otros episodios muestran que, un siglo después de la madre de todas las pandemias, el riesgo subsiste en nuestro mundo superpoblado e interconectado (Kilbourne, 2006).

SÍNDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA

En 1981 se reportó en la revista *Morbidity and Mortality Weekly Report* (MMWR) una pequeña epidemia en California, Estados Unidos, en donde individuos con apariencia sana morían de infecciones que característicamente ocurrían en personas con problemas inmunológicos severos (CDC, 2001). De ahí el término de infecciones oportunistas, ya que sólo afectaban a seres humanos carentes de sistema de defensa adecuado. Se encontró que la mayoría eran hombres que mantenían relaciones sexuales con otros hombres (homosexuales) (Fee & Fox, 1988). Con rapidez cobró fama de ser una enfermedad de perversos, promiscuos y drogadictos. Un par de años después, dos situaciones cambiaron la percepción de la enfermedad: una, se documentaron casos en sujetos sometidos a transfusiones y, dos, la transmisibilidad por vía sexual, siendo la mujer más susceptible de adquirir la enfermedad que el propio hombre. Fue entonces cuando al portador de sida se le empezó a tratar como a los leprosos en la antigua Roma (Ward, Bush, Perkins *et al.*, 1989).

En esta época, factores económicos, políticos y de competencia por los derechos del descubrimiento ocasionaron que la prueba de ELISA, que se utiliza en el diagnóstico, se retrasara más de ocho meses. Tiempo después se encontró que la transmisión podía ser también por la vía materno-fetal (Ward, Bush, Perkins *et al.*, 1989).

En pleno 2019 aún existe discriminación para quienes viven con VIH y los programas de salud no logran mantener una cobertura global para más de 40 millones de personas infectadas en el mundo. Solo 25% de esta población se encuentra en tratamiento adecuado, el costo de los medicamentos es alto y la sociedad en general les sigue dando la espalda, mostrando su lado oscuro a estos enfermos (Popping, Bade, Boucher *et al.*, 2019).

Hemos hecho un recorrido a vuelo de pájaro sobre las epidemias que en forma importante han afectado a la población humana desde la Antigüedad hasta la época actual, no podemos decir que todas hayan sido tan letales como la peste negra, que hasta el momento lleva la delantera en cuanto a mortalidad. En la Tabla 1 se muestra en forma global cómo ha sido el comportamiento de las principales pandemias que han ocurrido en el tiempo.

TABLA 1. UN VISTAZO A LA HISTORIA DE LAS PANDEMIAS

NOMBRE	PERIODO	TIPO/HUÉSPED PREHUMANO	NÚMERO DE MUERTOS
Peste Antonina	165-180	Se cree que es viruela o sarampión	5 millones
Epidemia de viruela japonesa	735-737	Virus <i>Variola Major</i>	1 m
Plaga de Justiniano	541-542	Bacterias <i>Yersinia pestis</i> /ratas, pulgas	Los 30-50 m
Muerte negra	1347-1351	Bacterias <i>Yersinia pestis</i> /ratas, pulgas	200 millones
Nuevo brote de viruela mundial	1520-en adelante	Virus <i>Variola Major</i>	56 millones
Gran plaga de Londres	1665	Bacterias <i>Yersinia pestis</i> /ratas, pulgas	100 000
Peste italiana	1629-1631	Bacterias <i>Yersinia pestis</i> /ratas, pulgas	1 m
Pandemias de cólera 1-6	1817-1923	Bacteria <i>V. cholerae</i>	1 m*
Tercera plaga	1885	Bacterias <i>Yersinia pestis</i> /ratas, pulgas	12 m (China e India)
Fiebre amarilla	Finales de 1800	Virus/mosquitos	1000 000-150 000 (EU)
Gripe rusa	1889-1890	Se cree que es H2N2 (origen aviar)	1 m
Gripe española	1918-1919	Virus H1N1/cerdos	Los 40-50 m
Gripe asiática	1957-1958	Virus H2N2	1.1 m
Gripe de Hong Kong	1968-1970	Virus H3N2	1 m
VHI/sida	1981-presente	Virus/chimpancés	Los 25-35 m
Gripe porcina	2009-2010	Virus H1N1/cerdos	200 000
SARS	2002-2003	Coronavirus/murciélagos, civetas	770
Ébola	2014-2016	Ebolavirus/animales salvajes	11 000
MERS	2015-presente	Coronavirus/murciélagos, camellos	850
COVID-19	2019-presente	Coronavirus - desconocido (posiblemente pangolines)	605 162 (Johns Hopkins University estimate as of 21:35 pm. July 19, 2020)

FUENTE: LePan (2020).

NOTA: Muchos de los números de víctimas mortales enumerados anteriormente son las mejores estimaciones basadas en la investigación disponible. Algunos, como la peste de Justiniano y la gripe porcina, están sujetos a debate en función de nuevas pruebas.

UN DISFRAZ SORPRELENDE

Las víctimas de la peste sufrían, como hemos dicho, una inflamación dolorosa de los nódulos linfáticos, ennegreciendo la piel y, al final, una muerte agónica. No existía cura y los médicos de la época prescribían lo que se consideraban brebajes, protectores y antídotos. Estos personajes también registraban testamentos y realizaban autopsias. Pero los “médicos de la peste” del siglo XVII no trataban a los enfermos sin ningún tipo de protección, sino que llevaban un atuendo que hoy podemos considerar sorprendente: iban tapados de pies a cabeza con una túnica larga y llevaban una máscara picuda (BS Historian, 2020) (Imagen 5).

Esta indumentaria se atribuye a Charles de Lorme, que fue médico personal de la realeza europea del siglo XVII, entre quienes se encontraba el rey Luis XIII de Francia. Lorme describe un atuendo que incluye un abrigo revestido de ceras aromáticas, unos calzones dentro de las botas, una camisa metida dentro del pantalón y un sombrero y guantes de piel de cabra. Los médicos también llevaban una vara para no tocar a las víctimas con las manos. El sombrero incluía anteojos y una máscara con una nariz de 15 cm en forma de pico, según Lorme, “llena de perfume con dos agujeros”, uno en cada lado de las fosas nasales, suficiente para respirar y transportar en el aire que se respira la impresión de las hierbas colocadas en la punta del pico. El objetivo era protegerlo de los miasmas que causaban la enfermedad. Para evitar estos miasmas realmente llenaban esta máscara con triaca, una elaboración de más de 55 hierbas, polvo de víbora, canela, mirra y miel (Emmylum, 2013).

En realidad, estos trajes no eran efectivos para proteger a los galenos, aunque sí contribuían a que fueran reconocidos inmediatamente, y sus métodos tampoco salvaban muchas vidas.

En definitiva, todas estas pandemias que nos han afectado a los seres humanos en este planeta llamado Tierra han traído consecuencias importantes como dijimos en el desarrollo previo de algunas de ellas, englobándolos desde cuestiones de sobrepoblación e intereses políticos, económicos, bélicos (armas biológicas), culturales y hasta de selección natural, dejándonos entrever que la especie humana estará siempre al acecho de toda esta población de microorganismos que, de una manera u otra, siempre serán nuestros enemigos invisibles que podrán alterar en un momento dado el equilibrio de la unidad biopsicosocial.



FUENTE: Valjak (2017).

IMAGEN 5. Grabado en cobre del doctor Schnabel (es decir, el Dr. Beak), un médico de la peste en la Roma del siglo XVII, hacia 1656.

Ahora la nueva pandemia de COVID-19 nos ha llevado de nueva cuenta a recapacitar sobre todas aquellas actividades que como seres humanos deberíamos ser más cautelosos en el desarrollo de las mismas y darle la importancia que tienen todos estos microorganismos con los que deberemos seguir conviviendo, de ser posible, en santa paz y equilibrio.

Para terminar, me gustaría cerrar este viaje a través del tiempo con un pensamiento escrito por Albert Einstein sobre la crisis y cómo enfrentarla:

“No pretendamos que las cosas cambien, si siempre hacemos lo mismo. La crisis es la mejor bendición que puede sucederle a personas y países, porque la crisis trae progresos. La creatividad nace de la angustia como el día nace de la noche oscura.

Es en la crisis que nace la inventiva, los descubrimientos y las grandes estrategias. Quien supera la crisis se supera a sí mismo sin quedar ‘superado’.

Quien atribuye a la crisis sus fracasos y penurias, violenta su propio talento y respeta más a los problemas que a las soluciones. La verdadera crisis es la crisis de la incompetencia. El inconveniente de las personas y los países es la pereza para encontrar las salidas y soluciones. Sin crisis no hay desafíos, sin desafíos la vida es una rutina, una lenta agonía. Sin crisis no hay méritos. Es en la crisis donde aflora lo mejor de cada uno, porque sin crisis todo viento es caricia. Hablar de crisis es promoverla, y callar en la crisis es exaltar el conformismo. En vez de esto, trabajemos duro. Acabemos de una vez con la única crisis amenazadora, que es la tragedia de no querer luchar por superarla.”

REFERENCIAS

- Anaya Garrido, L. (2020). Pandemias: una batalla que el hombre siempre ha ganado. *El Universal*, 6 de abril de 2020. <https://www.eluniversal.com.co/salud/pandemias-una-batalla-que-el-hombre-siempre-ha-ganado-A12648002>
- Barreto, M. L.; Teixeira, M. G., & Carmo, E. H. (2006). Infectious diseases epidemiology. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(3), 192–195. <https://doi.org/10.1136/jech.2003.011593>
- Billings, M. (2005). The Influenza Pandemic of 1918. *The Scientific and Medical Response*. <https://virus.stanford.edu/uda/>
- BS Historian (2020). Mask of the Plague Doctor. *The BS Historian* (blog). <https://bshistorian.wordpress.com/2020/03/24/mask-of-the-plague-doctor/>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2001). *Pneumocystis Pneumonia*-Los Angeles. CDC, 16 de mayo. https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/june_5.htm
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2012). Epidemic Disease Occurrence. En *Principles of Epidemiology in Public Health Practice*. <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section11.html>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (2019). Pandemia de 1918 (virus H1N1). CDC, 2 de marzo. <https://espanol.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-pandemic-h1n1.html>
- Daly, W. J. (2008). The Black Cholera Comes to the Central Valley of America in the 19th century - 1832, 1849, and Later. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 119, 143–153.
- Departamento de Comunicación Global de las Naciones Unidas (2020). La ONU contra la desinformación sobre el COVID-19 y los ataques cibernéticos, *COVID-19 Respuesta*, Organización de Naciones Unidas

- (ONU), 2 de abril. <https://www.un.org/es/coronavirus/articles/onu-contra-desinformacion-COVID-19-ataques-ciberneticos>
- Emmylum (2013). The Masks Doctors Used During the Bubonic Plague. *lummerrson777* (blog). <https://lummerrson777.wordpress.com/2013/05/30/the-masks-doctors-used-during-the-bubonic-plague/>
- Faruque, S. M.; Chowdhury, N.; Kamruzzaman, M.; Ahmad, Q. S.; Faruque, A. S.; Salam, M.A.; Ramamurthy, T.; Nair, G. B.; Weintraub, A., y Sack, D. A. (2003). Reemergence of Epidemic *Vibrio cholerae* O139, Bangladesh. *Emerging Infectious Diseases*, 9(9), 1116–1122. <https://doi.org/10.3201/eid0909.020443>
- Fee, E., & Fox, D. (Eds.) (1988). *AIDS. The Burdens of History*. Los Angeles: University of California Press. <https://publishing.cdlib.org/ucpressebooks/view?docId=ft7t1nb59n;chunk.id=0;doc.view=print>
- Fornis, C. (2020). Tucídides, el historiador total. El cronista del Peloponeso. *National Geographic. Historia*, 16 de julio. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/tucidides-historiador-total_15529
- Gunderman, R. (2019). How smallpox devastated the Aztecs – and helped Spain conquer an American civilization 500 years ago. *The Conversation*, 19 de febrero. <https://theconversation.com/how-smallpox-devastated-the-aztecs-and-helped-spain-conquer-an-american-civilization-500-years-ago-111579>
- Harari, Y. N. (2020). *De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. <https://ukbm.reeokf.site/76572490.php>
- Harris, J. B.; LaRocque, R. C.; Qadri, F.; Ryan, E. T., & Calderwood, S. B. (2012). Cholera. *The Lancet*, 379(9835), 2466–2476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60436-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60436-X)
- Historia National Geographic. (2020, 14 de mayo). Grandes pandemias de la historia. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/grandes-pandemias-historia_15178
- History.com Editors (2009). Black Death is created, allegedly. *History* 13 de noviembre. <https://www.history.com/this-day-in-history/black-death-is-created-allegedly>
- History.com Editors (2019). Constantinople. *History*, 20 de agosto. <https://www.history.com/topics/middle-east/constantinople>
- Huremović, D. (2019). Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History). En D. Huremović (Ed.), *Psychiatry of Pandemics: A Mental Health Response to Infection Outbreak* (pp. 7–35). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15346-5_2
- Infobae (2020). De la peste negra al coronavirus: cuáles fueron las pandemias más letales de la historia. *Infobae*, 17 de junio. <https://www.infobae.com/america/mundo/2020/03/18/de-la-pestes-negra-al-coronavirus-cuales-fueron-las-pandemias-mas-letales-de-la-historia/>
- Jackson, C. (2009). History lessons: the Asian flu pandemic. *British Journal of General Practice*, 59(565), 622–623. <https://doi.org/10.3399/bjgp09X453882>
- Kilbourne, E. D. (2006). Influenza Pandemics of the 20th Century. *Emerging Infectious Diseases*, 12(1), 9–14. <https://doi.org/10.3201/eid1201.051254>
- LePan, N. (2020). Visualizing the History of Pandemics. *Visual Capitalist*, 14 de marzo. <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/?fbclid=IwAR1uXdQDbqSnK2vvVPEdbVvZHYZquApTphITqrmwkp0tH8zOLqjzYfN11Q>
- Ligero, J. (2018). Viruela. *Twitter*, 23 de abril. <https://twitter.com/ligero999/status/988537924718391296>
- Little, B. (2020). As the 1918 Flu Emerged, Cover-Up and Denial Helped It Spread. *History*, 26 de mayo. <https://www.history.com/news/1918-pandemic-spanish-flu-censorship>
- Madhav, N.; Oppenheim, B.; Gallivan, M.; Mulembakani, P.; Rubin, E., & Wolfe, N. (2017). Pandemics: Risks, Impacts, and Mitigation. En Jamison, D. T.; Gelband, H.; Horton, S.; Jha, P.; Laxminarayan, R.; Mock, Ch., & Nugent, R. (Eds.). *Disease Control Priorities: Improving Health and Reducing Poverty*. 3a. ed. Washington, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525302>

- Mark, J. J. (2020). Procopius on the Plague of Justinian: Text & Commentary. *Ancient History Encyclopedia*, 1 de abril. <https://www.ancient.eu/article/1536/procopius-on-the-plague-of-justinian-text--comment/>
- Marmasse, N. (2020). El destierro de la viruela. ¿Cómo Ves? *Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM*, 45 (agosto). <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/45/el-destierro-de-la-viruela>
- Morens, D. M.; Taubenberger, J. K.; Harvey, H. A., & Memoli, M. J. (2010). The 1918 Influenza Pandemic: Lessons for 2009 and the Future. *Critical Care Medicine*, 38(4), e10–e20. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181ceb25b>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017). Peste. *Organización Mundial de la Salud*, 31 de octubre. <https://www.WHO.int/es/news-room/fact-sheets/detail/plague>
- Popping, S.; Bade, D.; Boucher, C.; van der Valk, M.; El-Sayed, M.; Sigourou, O.; Sypsa, V.; Morgan, T.; Gamkrelidze, A.; Mukabatsinda, C.; Deuffic-Burban, S.; Ninburg, M.; Feld, J.; Hellard, M., & Ward, J. (2019). The global campaign to eliminate HBV and HCV infection: International Viral Hepatitis Elimination Meeting and core indicators for development towards the 2030 elimination goals. *Journal of Virus Eradication*, 5(1), 60–66.
- Redacción El Comercio (2020) “Los médicos morían al visitar a los enfermos”: Qué se sabe de la “Plaga de Atenas”, la primera pandemia que causó más de 100 mil muertes. *El Comercio*, 28 de febrero. <https://elcomercio.pe/mundo/actualidad/coronavirus-que-se-sabe-de-la-plaga-de-atenas-la-prime-ry-devastadora-pandemia-que-causo-mas-de-100-mil-muertes-china-wuhan-noticia/>
- Riedel S. (2005). Edward Jenner and the History of Smallpox and Vaccination. *Baylor University Medical Center Proceedings*, 18(1), 21–25. <https://doi.org/10.1080/08998280.2005.11928028>
- Roos, D. (2020). Why the Second Wave of the 1918 Spanish Flu Was So Deadly. *History*, 29 de abril. <https://www.history.com/news/spanish-flu-second-wave-resurgence>
- Sala, A. (2020). Virus, el enemigo invisible (hasta 1935). *National Geographic. Historia*, 30 de marzo. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/virus-enemigo-invisible-hasta-1935_15191
- Saunders-Hastings, P. R., & Krewski, D. (2016). Reviewing the History of Pandemic Influenza: Understanding Patterns of Emergence and Transmission. *Pathogens*, 5(4), 66. <https://doi.org/10.3390/pathogens5040066>
- The College of Physicians of Philadelphia (2018). Historia de la viruela. *The History of Vaccines*, 25 de enero. <https://www.historyofvaccines.org/es/contenido/articulos/historia-de-la-viruela>
- USHistory.org (2017). Gods, Goddesses, and Heroes. *Ancient Civilizations Online Textbook*. <https://www.us-history.org/civ/5c.asp>
- Valjak, D. (2017). The beak-nosed plague-doctor mask that continues to terrify was invented in the 17th century because of bad smells. *The Vintage News*, 25 de noviembre. <https://www.thevintagenews.com/2017/11/26/the-story-behind-the-beak-nosed-plague-doctor-mask/>
- Virgili, A. (2020). La peste negra, la epidemia más mortífera. *National Geographic. Historia*, 14 de mayo. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/peste-negra-epidemia-mas-mortifera_6280
- Ward, J. W.; Bush, T. J.; Perkins, H. A.; Lieb, L. E.; Allen, J. R.; Goldfinger, D.; Samson, S. M.; Pepkowitz, S. H.; Fernando, L. P.; Holland, P. V.; Kleinman, S. H.; Grindon, A. J.; Garner, J. L.; Rutherford, G. W., & Holmberg, S. D. (1989). The Natural History of Transfusion-Associated Infection with Human Immunodeficiency Virus. *The New England Journal of Medicine*, 321(14), 947–952. <https://doi.org/10.1056/nejm198910053211406>
- World Health Organization (WHO) (2020). WHO Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 3 March 2020. *World Health Organization*, 3 de marzo de 2020. <https://www.WHO.int/dg/speeches/detail/WHO-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19---3-march-2020>

EULALIA DEL CARMEN FREIRE SOLANO

[Correspondencia: tatyfreire24@gmail.com](mailto:tatyfreire24@gmail.com)

ROSENDO ANDRÉS ROJAS ALVARADO

[Correspondencia: rojas.rosendo@uabc.edu.mx](mailto:rojas.rosendo@uabc.edu.mx)

JAIME ROSENDO VINTIMILLA MALDONADO

[Correspondencia: jaimvintimillam@yahoo.es](mailto:jaimvintimillam@yahoo.es)

El presente resumen de la epidemiología sobre la enfermedad producida por el virus SARS-CoV-2, denominada por sus siglas en inglés como COVID-19, trata de exponer una aproximación al entendimiento de su historia natural. Esta nueva enfermedad, cuyo origen se sitúa en China, representa un complejo problema de salud pública global, causada por un virus emergente.

Para los medios de comunicación se convirtió, desde el inicio del brote hasta la actualidad, en noticia de primera plana; en todo el mundo, se puede citar como ejemplo la noticia de Reuters que comunicaba sobre la preocupación del gobierno de China y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación con un brote de neumonía producida por un nuevo coronavirus (Young, 2020).

Desde las primeras evidencias que se dieron a conocer a finales del 2019 sobre la gravedad de la situación en China, el mundo fue sacudido por lo que terminó convirtiéndose en la primera ola de la pandemia, con un total de 12 322 395 de casos confirmados, 556 335 muertes y con un índice de letalidad de 5% a nivel global para el 11 de julio de 2020 (WHO, 2020a).

En este capítulo se revisará el promedio de casos nuevos confirmados y de muertes, reportados en los meses de marzo hasta el 15 de junio de 2020 a partir de los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a), así como también el índice de letalidad de cada país que entra en nuestro análisis en ese mismo periodo, en el que el confinamiento ha concluido en la mayoría de los países, permitiendo a sus poblaciones salir de manera gradual de sus hogares, con la recomendación, sin embargo, de guardar las medidas de protección como son: uso de mascarillas, mantener una distancia segura, evitar sitios poco ventilados, realizar con frecuencia un lavado de manos adecuado y desinfectar superficies, entre otras.

La desescalada del confinamiento a nivel global está sujeta a los criterios que cada país adopte, como veremos más adelante, en general, y con la finalidad de disminuir el número de casos confirmados y de muertes, se plantea la disminución al aforo en restaurantes y medios de transporte, aunque en algunos países el teletrabajo continúa jugando un papel importante y se mantiene como una opción para evitar que el trabajo presencial incremente el número de contagios, especialmente en países con mayores dificultades económicas, como son los de América Latina, en los que siguen presentándose un número importante de nuevos casos confirmados y de muertes; los comercios e instituciones en general atienden al público, las cadenas de producción y de distribución en los diferentes niveles se han activado, buscando de alguna manera paliar la situación económica.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En diciembre de 2019, se conoció de pacientes en la ciudad de Wuhan con síntomas respiratorios, asociados a neumonía severa. Los casos se multiplicaron rápidamente y el brote se propagó a toda la provincia de Hubei, que cuenta con una población de 58.5 millones de habitantes, transformándose de esta manera en el primer epicentro de la pandemia que ha comprometido la economía, la salud y la política de cada punto del planeta en tan sólo cinco meses y que, a la vez, plantea aún muchas interrogantes.

Muertes, enfrentamiento entre gobiernos, con un saldo de pobreza que aún está por determinarse y que seguramente debilitará más los sistemas de salud, particularmente en países en vías de desarrollo. Estos fenómenos han sido evidentes a lo largo de esta primera fase de la pandemia.

La neumonía de Wuhan, como inicialmente se la conoció, fue vinculada a un foco infeccioso asociado a un solo mercado de venta de mariscos, de algunas aves de corral, así como de especies silvestres, el Mercado Mayorista de Mariscos y peces de Huanan, que está ubicado en Wuhan. Este evento se convierte en el ejemplo de cómo en el futuro nuevas epidemias pueden tener lugar, por lo que sólo la investigación puede prevenir la aparición de enfermedades emergentes, causadas por virus zoonóticos (Cortéz, 2020). Puesto que la venta de carne silvestre es un fenómeno que comparten muchas zonas rurales de diversas partes del mundo, práctica que ha sido importante como modo de vida de sus habitantes (Shoobridge, 2019), es necesario fortalecer los sistemas de vigilancia en salud pública. El periodo de incubación estimado para COVID-19 es de uno a 14 días con un promedio de cinco días; por esta razón, la recomendación de cuarentena es de 14 días (Linton, Kobayashi, Yang *et al.*, 2020).

LOS CAMBIOS DE NOMBRE AL NUEVO CORONAVIRUS

Fue el Dr. Li Wenliang, oftalmólogo, quien alertó a sus colegas sobre la presencia de casos de neumonía atípica en Wuhan, falleciendo el 7 de febrero, víctima de COVID-19 (Munayco, Fernández & Maldonado, 2020). Antes de su muerte había asegurado que fue víctima de persecución por parte de la policía y presionado por haber esparcido lo que el gobierno calificó como falsos rumores (Chen, 2020).

El Grupo de Estudio del Coronavirus (CSG) destaca que es la tercera enfermedad en presentarse como emergente en las últimas dos décadas, la precedieron los brotes de coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) en 2002 ocurrido en China y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) descrito en 2012 en Arabia Saudita. Al nuevo coronavirus se le denominó tentativamente 2019-nCoV y se le identificó como hermano del SARS-CoV, ambos están relacionados con el síndrome respiratorio agudo severo y pertenecen al género beta coronavirus, finalmente definido como SARS CoV-2 (Gorbalenya, Baker & Baric, 2020).

El 11 de febrero de 2020, el director de la OMS anunció que la enfermedad fue nombrada COVID-19, por sus siglas en inglés (Coronavirus Disease-19), evitando así mencionar el lugar de origen para no causar discriminación (WHO, 2020b). Antes de que esto haya tenido lugar, investigadores y algunos medios de comunicación occidental, especialmente los difundidos

en medios digitales, comenzaron a denominarla como neumonía de Wuhan (Jian & Shi, 2020). Queda aún en la incertidumbre si el murciélago es el reservorio del SARS-CoV-2, como se difundió al inicio de la pandemia o si la enfermedad COVID-19 debe llamarse enfermedad X (Jian & Shi, 2020).

La preocupación es por la posibilidad de nuevas epidemias ocasionadas por virus zoonóticos, especialmente de murciélagos que puedan infectar incluso a otros mamíferos que se convertirían en huéspedes intermediarios. Reina (2020) sostiene que no hubo una diseminación del virus desde el murciélago al ser humano. Este autor describe claramente dos situaciones. La primera es que en el mercado llamado Huanan no se vendían murciélagos, ya que se trata de un mercado destinado más bien a la venta de mariscos y, en segundo lugar, que diciembre coincide con la hibernación de este mamífero e indica que el reservorio aún es desconocido, a la vez que no se conoce con certeza el huésped intermediario, pudiendo ser un tipo de serpiente o el pangolín (Reina, 2020). Los países de América Latina carecen de los medios necesarios para investigar, sin embargo, como indican Mattar y González (2018) y González-Jaramillo y colaboradores (2020), es necesario que en esta región se asuma la responsabilidad de identificar coronavirus en murciélagos, especialmente en Colombia y Venezuela, países que cuentan con la mayor diversidad de esta especie.

LA PRIMERA OLA PANDÉMICA

Desde que la OMS daba cuenta del peligro para el mundo con la declaración de emergencia mundial y el posterior anuncio de pandemia, la primera ola pandémica se puede describir de la siguiente manera:

El 31 de diciembre de 2019 la OMS recibió un informe acerca de una neumonía de causa desconocida, el 7 de enero se identificó el agente etiológico y el 14 del mismo mes se resolvió la secuencia genética. Las personas afectadas hasta el 20 de enero de 2020 eran en total 278, de éstas 258 se presentaron en Hubei. En esa misma fecha se reportaron dos casos en Tailandia, uno en Japón y otro más en la república de Corea (WHO, 2020a). El nuevo virus no impidió los festejos del año nuevo chino lunar y los desplazamientos ocurridos por ese acontecimiento tuvieron que ver con la propagación del virus. Se desplazaron cientos de miles de personas desde Wuhan hacia otras provincias y hacia otros lugares del planeta antes del confinamiento decretado en China, el 23 de enero. Aunque el mundo fue testigo de las duras medidas que adoptó esta nación, la llegada de la epidemia a otros países fue desestimada.

Una estricta cuarentena tuvo lugar en China, confinando a sus habitantes, así como detectando nuevos casos, aislándolos y haciendo un seguimiento adecuado de contactos, conservando las directrices de la epidemiología clásica (Trilla, 2020). Para lograr esta respuesta se requiere la intervención del gobierno y la colaboración de los ciudadanos. La cuarentena, junto con los controles a la población, tales como la medición de la temperatura y la realización de pruebas, fueron adoptados rápidamente, debido a la experiencia anterior con el SARS (Guo, 2020).

Paralelamente al avance de la epidemia en China, el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero disminuía, anunciando al mismo tiempo dos efectos contrarios. Uno, la recupera-

ción del medio ambiente y, dos, la afección al ser humano en su salud y también en su economía. Como efecto de la epidemia, las emisiones de dióxido de nitrógeno disminuyeron debido a la caída de la producción industrial, este efecto se extendió desde Wuhan a otros lugares de China continental (Wang & Su, 2020), paralelamente a esto aumentaban los nuevos casos de COVID-19.

En China continental, el total de los casos confirmados en febrero de 2020 era de 63 932 con 1 381 muertes y un índice de letalidad de 2%, la cifra para el 13 de marzo era de 80 991 con 3 180 fallecidos y un índice de letalidad de 3.92% y para el 17 de marzo fue de 81 116 con 3 231 fallecidos y un índice de letalidad de 3.98% (WHO, 2020a). La comunicación en epidemias como ésta es necesaria tanto para la ciencia como para los gobiernos, por lo que éstos han hecho uso de las TIC a fin de compartir información, alertar a los ciudadanos y dar las indicaciones para la adopción de las medidas de prevención, al mismo tiempo que para pedir que respeten las estrategias implementadas. Cabe destacar que las medidas adoptadas por el gobierno de la República de China y la adherencia por parte de los ciudadanos en respetar las indicaciones lograron disminuir el índice reproductivo (R_0) (Moreno-Montoya, 2020).

LA IMPORTANCIA DEL R_0

Para Ridenhour, Kowalik y Shay (2015), el modelo epidemiológico de Kermack y McKendrick toma en cuenta los siguientes compartimentos: susceptible-infectado-recuperado (SIR), este modelo es utilizado para medir la propagación de una enfermedad transmisible y predecir un brote, es de utilidad en salud pública para aplicar medidas cuando el valor de esta razón y, sobre todo, del índice reproductivo efectivo sean mayores a uno. Sin embargo, debe tomarse en cuenta junto con otros parámetros epidemidémicos como la tasa de transmisión, periodo de infección y de latencia. Además, es importante que se tenga presente que el modelo debe ajustarse a las características propias de una población (2015). Por ejemplo, el R_0 calculado para el periodo entre el 25 de febrero y el 12 de marzo en nueve ciudades indica que en Italia fue de 2.43 a 3.10, que coincide con lo anunciado por China (D'Arienza & Coniglio, 2020). Medidas como el distanciamiento social y el uso de mascarillas, junto con otras, disminuyen el R_0 . Es necesario por lo tanto mantener las medidas no farmacológicas de intervención, teniendo en cuenta que la supresión debe mantenerse tanto como sea posible hasta que una vacuna esté disponible, y justamente esto depende de la medición del R_0 y los parámetros señalados anteriormente, que deben medirse de manera periódica. Así se puede definir las estrategias a aplicarse a lo largo de la pandemia, en la que podemos deducir que habrá periodos de cuarentena y desescalamientos graduales, que a su vez dependerán de la capacidad física instalada en los hospitales (Ferguson, Laydon, Nedjati *et al.*, 2020).

LAS MEDIDAS ADOPTADAS POR LAS NACIONES: FASES

Una vez declarada la epidemia como una emergencia de salud pública de importancia internacional, los países debían garantizar estrategias para evitar la saturación de sus sistemas de sa-

lud, poniendo en marcha adecuados sistemas de vigilancia, de comunicación de la información, realización de pruebas diagnósticas y planificar el manejo de los pacientes. La respuesta de las naciones para impedir la propagación del virus y dar tiempo para la preparación y evitar saturar los sistemas de salud, se describe en las siguientes fases:

1. **CONTENCIÓN.** Encaminada a la estricta vigilancia de los pasajeros procedentes del extranjero; en esta etapa se procede a identificar a los infectados y aislarlos, indicando cuarentena a los contactos. Persigue evitar la transmisión comunitaria, con la intención de retrasar el pico de una epidemia.
2. **MITIGACIÓN.** Esta fase trata de “aplanar la curva” y consiste en tomar medidas como cierre de centros educativos, teatros, prohibición de eventos, reducción de la circulación de las personas. En esta fase se pretende reducir el R_0 , los casos confirmados que están estables deben permanecer en cuarentena al igual que los sospechosos, y se pide el distanciamiento de las personas en riesgo, que para COVID-19 son: personas con hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso u obesidad, enfermedades cardiovasculares, adultos mayores y pacientes con enfermedades catastróficas.
3. **SUPRESIÓN.** En esta fase las medidas son más drásticas. Además del cierre de escuelas y universidades, se pide el aislamiento de toda la población, que es lo que hemos vivido en la mayoría de los países. En esta fase debe asegurarse, principalmente y de manera particular, las cadenas de suministros de alimentos y medicinas. En países como Estados Unidos, por ejemplo, se ha recurrido a mantener medidas de mitigación al contrario de China, que optó por medidas de supresión estricta, realización de pruebas, manejo de cercos epidemiológicos, o de Singapur y Corea del Sur, con la realización de pruebas masivas a la población, que lograron contener el número creciente de casos y fallecimientos. A la fecha, Estados Unidos es el país que concentra el mayor número de casos confirmados a nivel global.
4. **RECUPERACIÓN.** Fase que significa que la epidemia ha retrocedido y que se requieren medidas para recuperar la economía (Amela, Cortés & Sierra 2010; González-Jaramillo, González-Jaramillo, Gomez-Restrepo *et al.*, 2020; Loureiro & Sá Carvalho, 2020).

La escasez de mascarillas y de equipos de protección fue el factor que permitió que muchos miembros del personal sanitario se infectaran, dificultando aún más la atención de los pacientes.

En muchos países de Occidente y en los países de América Latina no se contaba con estos insumos necesarios para la atención de los pacientes. Las mascarillas recomendadas son la N95 y las FFP2 y FFP3, que brindan un 95% de protección. Frente a la escasez durante el confinamiento se buscó la manera de reutilizar las mascarillas, acudiendo a métodos diversos para lograrlo. La reutilización de las mascarillas no es recomendable, pero, si es el caso, se debe realizar esta práctica de manera limitada y bajo ciertas condiciones. En general se recomienda:

- ♦ No manipular la parte frontal de las mascarillas, con la finalidad de evitar la contaminación del tejido, usando una mascarilla quirúrgica sobre la N95.

- ♦ Al salir de la habitación del paciente, es necesario retirarla con cuidado y colocarla en un lugar limpio y ventilado.
- ♦ Reutilizarla luego de pasados unos días.

Una mascarilla pierde su utilidad cuando se hace difícil la respiración (Castañeda-Narváez & Hernández-Orozco, 2017; Santos-López, Jaque-Ulloa & Serrano-Aliste, 2020).

LA EVOLUCIÓN DE LA PANDEMIA EN ALGUNOS PAÍSES DE EUROPA, ASIA Y AMÉRICA

La diferencia en los índices de letalidad y en el incremento del número de casos, con las dificultades observadas que experimentaron los sistemas sanitarios en muchos países, guarda relación con las medidas adoptadas. Se puede decir que el distanciamiento y las restricciones de viajes han logrado reducir la transmisión en general; sin embargo, retrasar la implementación de las mismas, como sucedió en Italia durante las dos primeras semanas del brote, permitió la trasmisión del virus; cuando las medidas fueron más drásticas se logró reducir el R_0 por debajo de uno. En Wuhan las medidas tomadas retrasaron la presentación del pico, sin embargo, la flexibilidad de las medidas y el levantamiento de las restricciones se acompañarán de un nuevo pico (Prem, Liu, Russell *et al.*, 2020).

En países como Singapur, Japón, Corea del Sur, por ejemplo, las medidas adoptadas de contención y realización de pruebas con aislamiento de los casos positivos y seguimiento de contactos fueron clave para contener la propagación del virus a pesar de su cercanía geográfica con China. Por lo anteriormente citado se pueden observar diferencias en el número total de casos, el número total de muertes y el índice de letalidad entre países, con los datos tomados de los reportes diarios de la OMS desde el inicio de la pandemia hasta el 15 de junio de 2020 (Tabla 1).

TABLA 1. TOTAL DE CASOS CONFIRMADOS Y TOTAL DE MUERTES COVID-19 (1 DE MARZO-15 DE JUNIO 2020). ÍNDICE DE LETALIDAD

PAÍS	CASOS NÚMERO	MUERTES NÚMERO	LETALIDAD PORCENTAJE
Italia	236 989	34 345	14
España	243 928	27 136	11
Alemania	186 461	8 791	5
Francia	152 767	29 343	19
Reino Unido	295 893	41 698	14
Bélgica	60 029	9 655	16
Turquía	178 239	4 807	3
Australia	7 320	102	1
Suecia	51 614	4 874	9
R. de Corea	12 121	277	2
Rusia	537 210	7 091	1

PAÍS	CASOS NÚMERO	MUERTES NÚMERO	LETALIDAD PORCENTAJE
Japón	17 502	925	5
Tailandia	3 135	58	2
India	332 424	9 520	3
Singapur	40 604	26	0
Vietnam	334	0	0

FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Con respecto al índice de letalidad obtenido de dividir el número de fallecidos para el número de casos confirmados, podemos observar que este porcentaje es más elevado para Francia, mientras que el índice más bajo lo tiene Alemania, de los países de la UE. Marzo fue un mes convulsionado en Francia, en el que la huelga de los chalecos amarillos y otros grupos sociales que buscaba reivindicaciones pudo jugar un papel importante en la transmisibilidad del virus, al igual que las elecciones seccionales que ocurrieron en el mismo mes. Suecia se anunciaba como un modelo de excelencia en el manejo, sin embargo, el índice de letalidad demuestra que sus medidas no permitieron que el número de casos y de muertes disminuyera; hasta el 15 de junio podemos observar un índice de letalidad de 9%. El Reino Unido desoyó en un comienzo las recomendaciones del epidemiólogo (Ferguson, Laydon, Nedjati *et al.*, 2020) sobre las medidas que debía adoptar el Reino Unido, con un resultado lamentable de una tasa de letalidad de 14%. Al contrario de lo anotado, Alemania demuestra una tasa de letalidad de 5%, lo que estaría asociado a las medidas adoptadas y a la disciplina de sus ciudadanos. Bélgica, Italia y España muestran índices de letalidad elevadas, lo que está asociado al retraso en la toma de las medidas adoptadas.

Si observamos el índice de letalidad de países asiáticos como la República de Corea y Singapur, debemos mencionar que éstos son menores a los anunciados que iban a observarse, de 3%. Estos bajos índices de letalidad se relacionan con las medidas de distanciamiento social, uso de mascarillas, un manejo adecuado del cerco epidemiológico y recomendaciones a sus poblaciones asociados a una adherencia ciudadana adecuada. Otros ejemplos son: Rusia, que demuestra un índice de letalidad de 1%, y Vietnam, con 0%, al igual que Tailandia, con un índice de letalidad de 2%. Japón tiene un índice de letalidad igual al de Alemania. De India, que tiene una población de 1353 millones de habitantes, podemos decir que su índice de letalidad es menor al observado en China y en otros países, sin embargo, en marzo India aún no presentaba un número de casos elevado y es hasta mayo que comienza a observarse una escalada de la epidemia.

Cabe mencionar que del conjunto de las poblaciones de Italia (65 millones de personas), Alemania (8.8 millones), Reino Unido (67 millones), Suecia (10.1 millones), Bélgica (11.46 millones), Bélgica y Suecia reflejan un índice de letalidad elevado. Países con mayor número de habitantes como: Rusia (145.9 millones), Japón (126.5 millones), Tailandia (69.8 millones), Vietnam (97.3 millones), República Democrática de Corea (25.8 millones), con excepción de Singapur, con una población que es muy inferior y corresponde a 5 millones de habitantes (UNFPA, 2020), presentan un índice de letalidad menor, y llama profundamente la atención que Vietnam se presente con un índice de letalidad de cero.

Los meses de marzo y abril fueron los más difíciles para los países de Europa. Italia se convirtió en el epicentro de la pandemia, con un número de casos confirmados que llegó a cifras que rondaban los 8 000 casos por día. Asimismo, Italia y España tienen un promedio mayor de muertes por día, comparado con los casos confirmados y muertes por día de países de Asia como se puede ver en las tablas y gráficas que se presentan a continuación.

Mes de marzo

Casos confirmados y muertes por COVID-2019

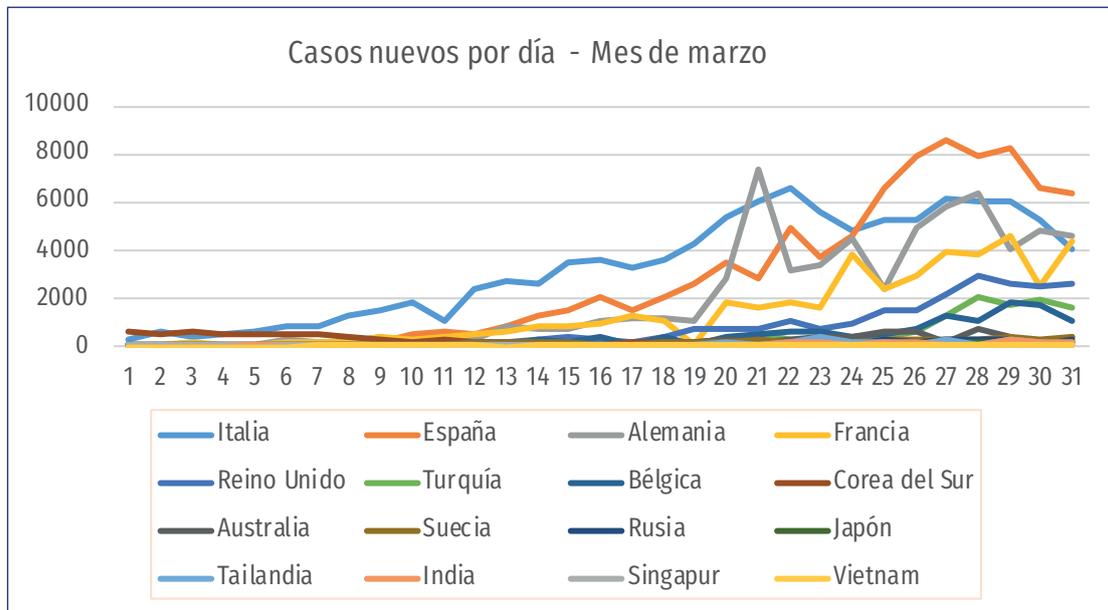
En la Tabla 2, se refleja el promedio de casos confirmados y muertes ocurridos en el mes de marzo por COVID-19. La cifra más alta de promedio corresponde a Italia, le siguen sucesivamente España, Alemania, Francia y Reino Unido. A pesar de las medidas aplicadas de manera gradual, éstas no fueron suficientes para detener el incremento de casos, lo cual dio lugar a que los servicios de salud se saturaran, como fue evidente en los países mencionados. Las Gráficas 2 y 3 recogen los casos diarios con diagnóstico, así como las muertes ocurridas por día.

TABLA 2. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 (MARZO, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Italia	3 253	373
España	2 747	237
Alemania	1 995	19
Francia	1 372	95
Reino Unido	714	44
Bélgica	384	17
Turquía	429	9
Australia	140	1
Suecia	130	5
R. de Corea	217	5
Rusia	59	0
Japón	56	2
Tailandia	48	0
India	39	1
Singapur	25	0
Vietnam	6	0

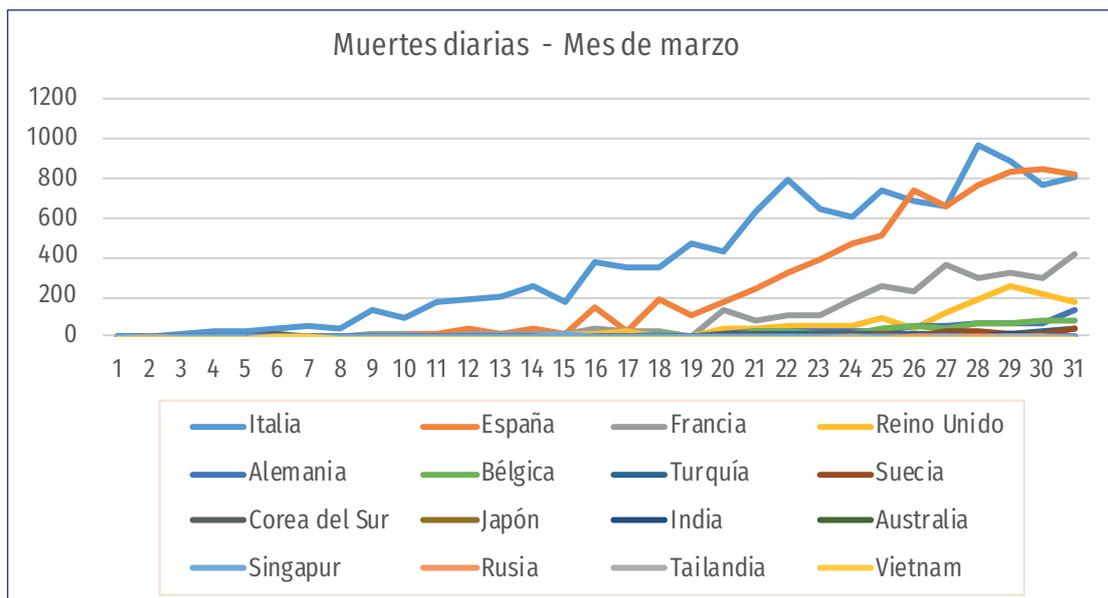
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 1. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19
(MARZO, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 2. MUERTES POR DÍA COVID-19
(MARZO, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de abril 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

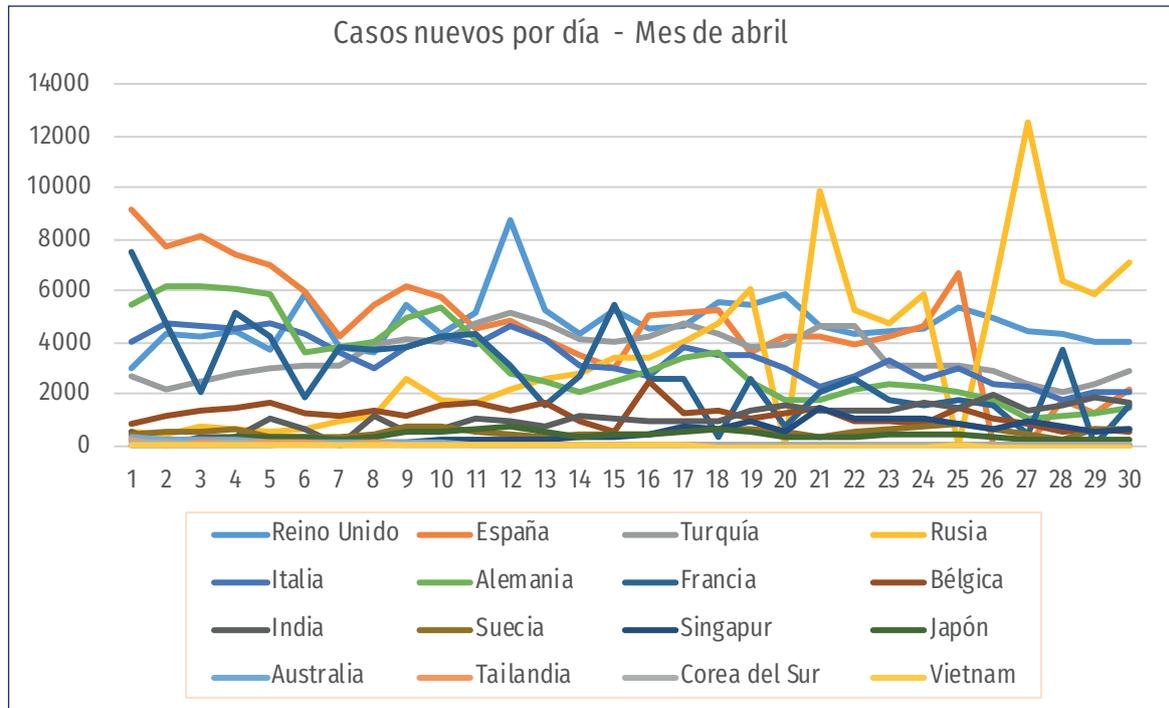
En el mes de abril, los casos confirmados y las muertes por día muestran un incremento sostenido en Italia, España, Francia y Reino Unido. Asimismo es notorio el promedio elevado de casos confirmados en Rusia, con respecto a lo sucedido en marzo. El promedio más elevado de muertes corresponde al Reino Unido (véase Tabla 3).

TABLA 3. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 (ABRIL, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Italia	3 395	536
España	4 662	565
Alemania	3 240	190
Francia	2 821	701
Reino Unido	4 769	823
Bélgica	1 199	233
Turquía	3 559	97
Australia	80	2
Suecia	542	77
R. de Corea	33	3
Rusia	3 489	35
Japón	405	12
Tailandia	48	2
India	1 066	35
Singapur	492	0
Vietnam	2	0

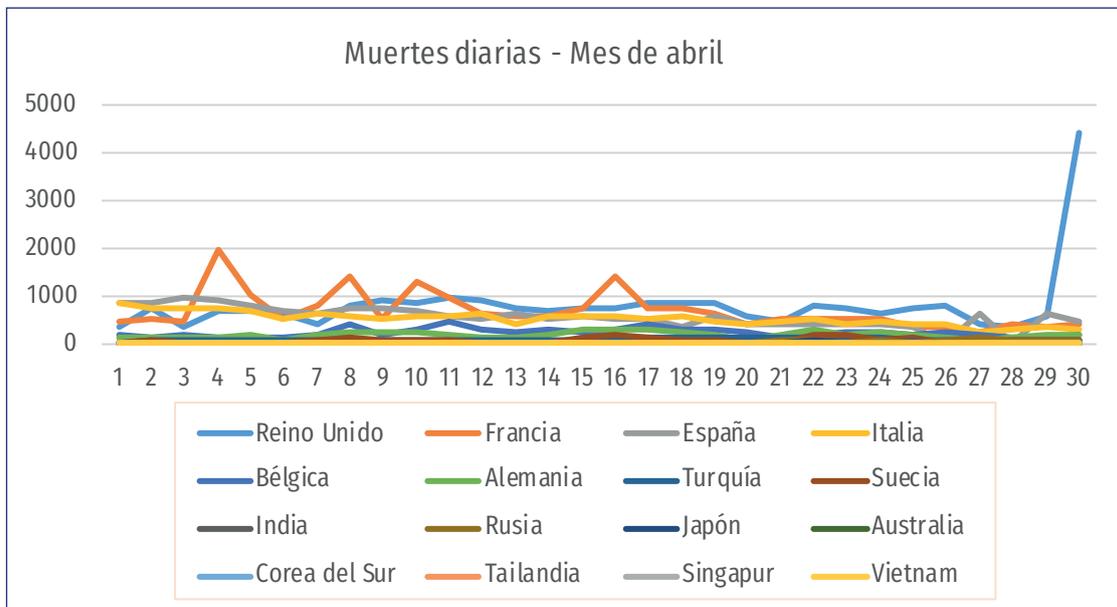
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 3. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (ABRIL, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 4. MUERTES POR DÍA COVID-19 (ABRIL, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de mayo 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

En el mes de mayo el número de casos nuevos confirmados disminuye en Italia, España, Alemania, Francia. En Reino Unido mantiene un número elevado de nuevos casos confirmados por día, con un promedio de 3 505. Se observa un incremento de casos en Rusia y en India.

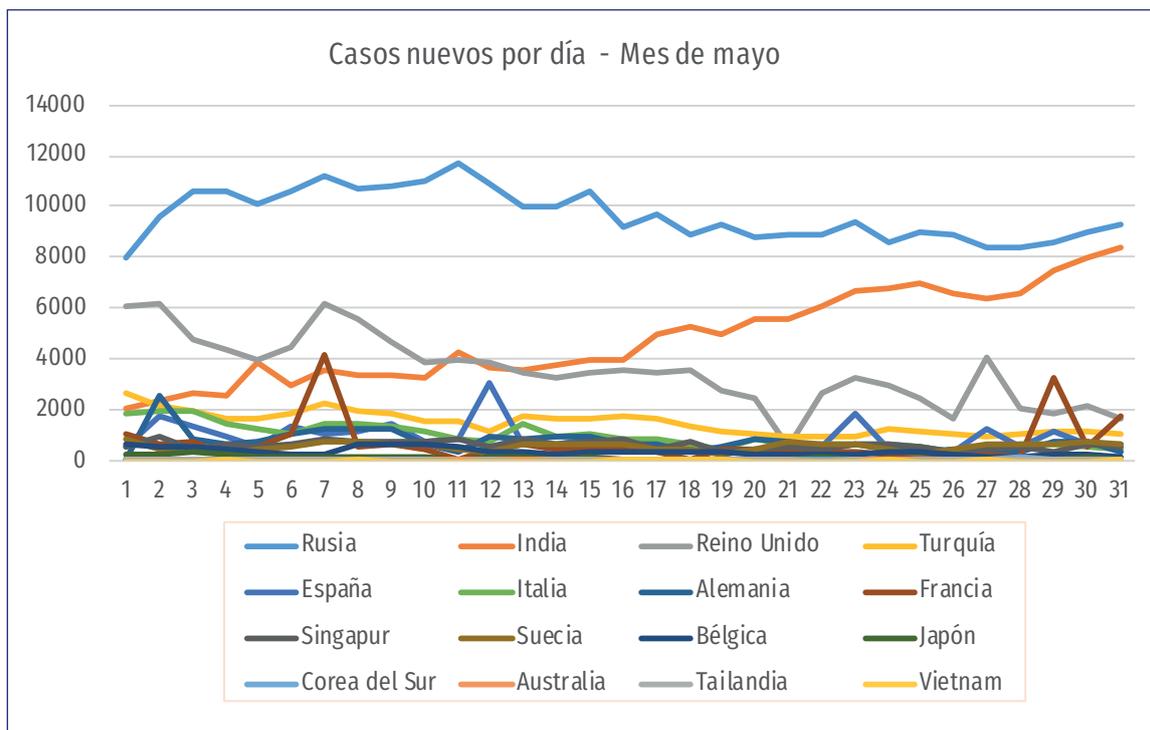
El incremento aparente de fallecimientos ocurrido el día 27 de mayo en España corresponde a un número acumulado de fallecimientos (Monzó, 2020) (véase Gráfica 5).

TABLA 4. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 (MAYO, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Italia	938	183
España	885	278
Alemania	721	71
Francia	689	164
Reino Unido	3 505	398
Bélgica	333	63
Turquía	1 468	46
Australia	14	0
Suecia	542	62
R. de Corea	23	1
Rusia	9 656	117
Japón	89	15
Tailandia	4	1
India	4 809	132
Singapur	604	0
Vietnam	2	0

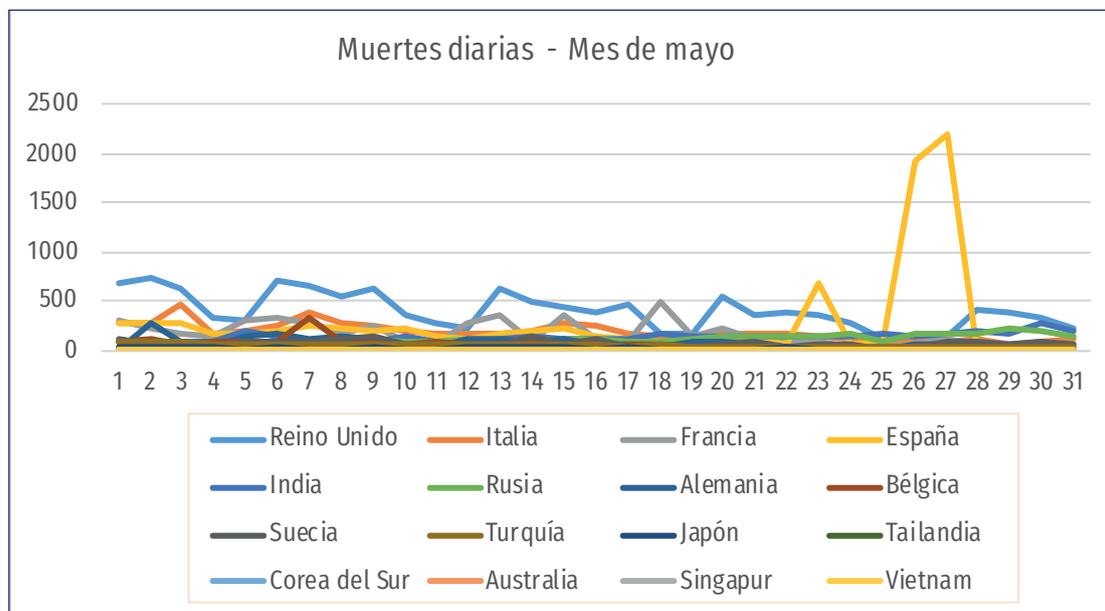
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 5. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (MAYO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 6. MUERTES POR DÍA COVID-19 (MAYO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de junio 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

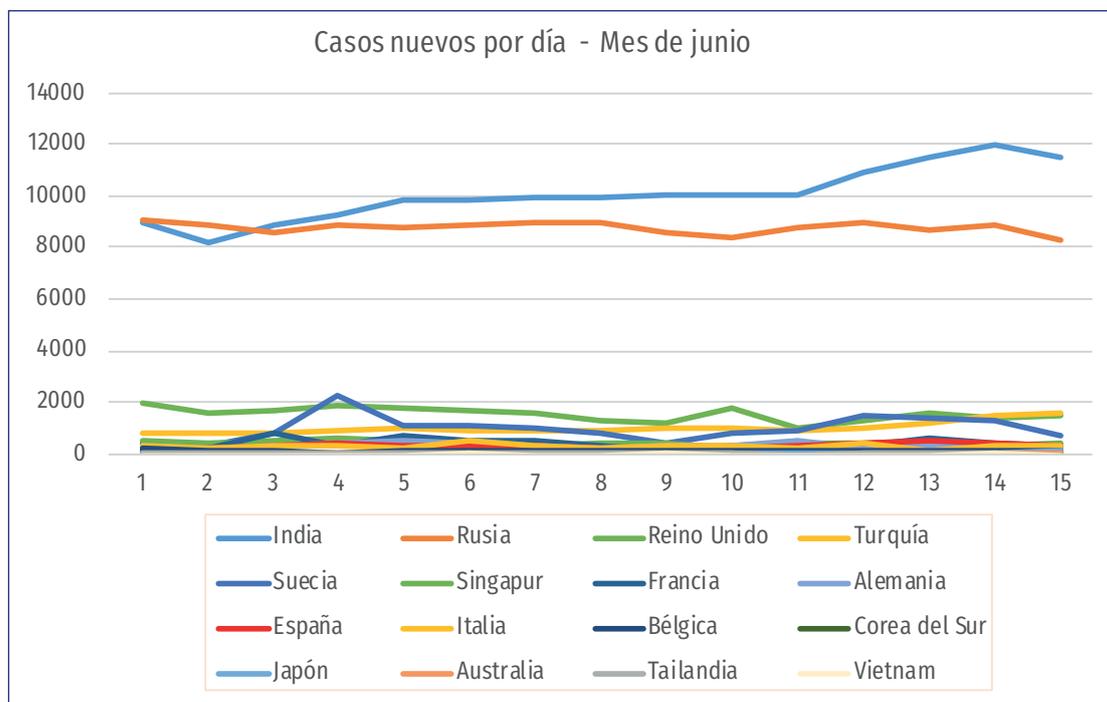
Durante las dos primeras semanas de junio se observa una disminución sostenida de casos confirmados, que es similar para Italia, España, Alemania y Francia. El Reino Unido mantiene cifras elevadas de casos confirmados. Turquía demuestra un incremento de casos, igual sucede en India y Rusia, como se puede observar en la Tabla 5.

TABLA 5. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 (JUNIO, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Italia	288	67
España	313	108
Francia	401	42
Reino Unido	1 538	221
Bélgica	123	13
Alemania	332	19
Turquía	1 009	19
Australia	9	0
Suecia	967	32
R. de Corea	44	0
Rusia	8 758	160
Japón	43	2
Tailandia	4	0
India	10 055	290
Singapur	416	0
Vietnam	0	0

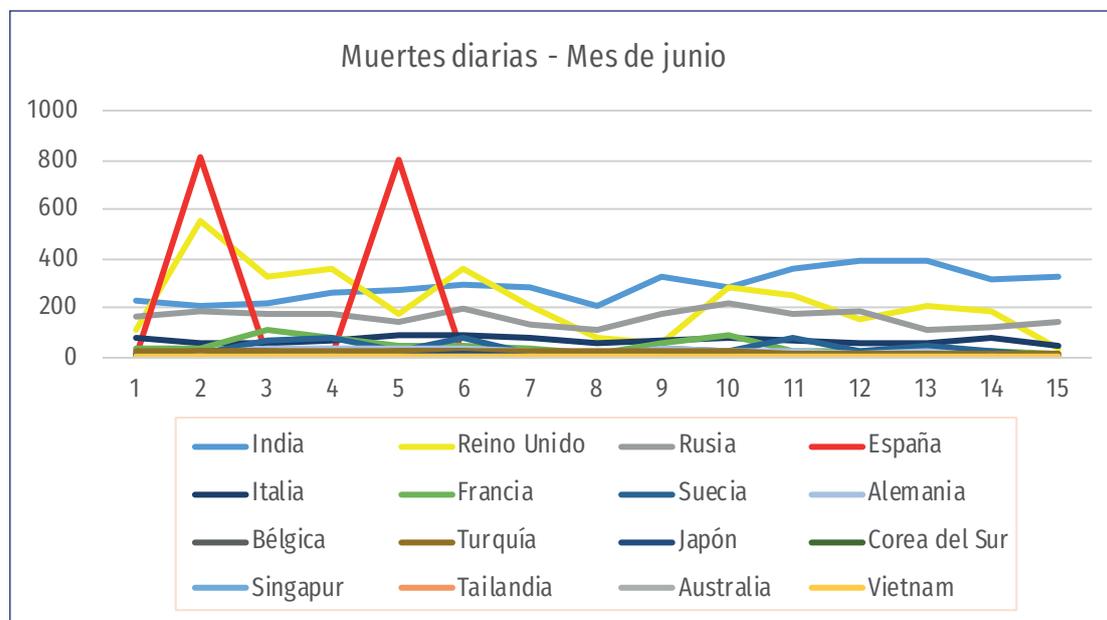
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 7. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (JUNIO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 8. MUERTES POR DÍA COVID-19 (JUNIO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

REGIÓN DE LAS AMÉRICAS

El 21 de enero se anunciaba en Washington el primer caso de COVID-19 en un paciente que había estado en Wuhan. De ahí, el virus se expandió a diferentes estados de la Unión Americana y hacia otros países de América. Las personas que viajaban desde China o desde los países europeos hacia el continente americano permitieron el ingreso del virus. A mediados de febrero, en que se comenzó a observar que los casos de COVID-19 se incrementaban, al mismo tiempo que las autoridades adoptaban diferentes actitudes y se establecían diferentes estrategias, la contención ha tenido debilidades puntuales. En América del Sur, el primer país que anunció un caso fue Brasil, le siguieron Ecuador, México y Perú, constituyéndose estos países en los primeros en reportar casos importados desde Europa. Aunque fue difícil predecir la ocurrencia de una pandemia especialmente en el mes de enero, los políticos y gobernantes de los países del tercer mundo podían prepararse para un eventual evento pandémico por las siguientes razones:

1. La administración del presidente Donald Trump anunció la medida de prohibición de viajeros desde la República de China.
2. Por el precedente de las medidas adoptadas en países de Asia que comparten frontera con China como, por ejemplo, Vietnam, o que son cercanos a China como, por ejemplo, Singapur.
3. Las medidas adoptadas por China, como la construcción de hospitales y la compra de mascarillas alrededor del mundo, anunciaba la gravedad de la epidemia localizada en ese país.
4. La debilidad de la estructura sanitaria de nuestros países para hacer frente a una pandemia era una razón primordial para el cierre temprano de fronteras ante la amenaza de una pandemia.

Suspender los viajes desde China, hacia China y a otros países de Europa hubiese sido una medida plausible, pues, como región, América Latina podía mantenerse con una economía interna.

TABLA 6. TOTAL DE CASOS CONFIRMADOS Y TOTAL DE MUERTES COVID-19 (1 DE MARZO-15 DE JUNIO, 2020). ÍNDICE DE LETALIDAD

CASOS CONFIRMADOS		MUERTES NÚMERO	LETALIDAD PORCENTAJE
PAÍS	NÚMERO		
EE.UU.	2 057 838	115 112	6
Canadá	98 410	8 107	8
México	14 2690	16 872	12
El Salvador	3 720	72	2
Costa Rica	1 662	12	1

CASOS CONFIRMADOS		MUERTES NÚMERO	LETALIDAD PORCENTAJE
PAÍS	NÚMERO		
Guatemala	9 941	367	4
Puerto Rico	5 811	147	3
Cuba	2 248	84	4
Ecuador	46 751	3 896	8
Brasil	850 514	42 720	5
Perú	225 132	6 498	3
Colombia	48 746	1 592	3
Bolivia	17 842	585	3
Uruguay	847	23	3
Paraguay	1 289	11	1
Argentina	30 295	819	3
Chile	174 293	3 323	2
Venezuela	2 904	24	1
R. Dominicana	22 962	592	3
Panamá	20 059	429	2

FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de marzo 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19 (marzo, 2020)

A inicios de marzo se implementaron las primeras medidas en aeropuertos con detecciones de infectados y asilamiento de contactos. La rigurosidad al parecer no fue la adecuada y no se pudo contener la propagación del virus. Estados Unidos presentó el promedio más elevado de casos confirmados durante este mes. El manejo político de los focos epidémicos en cada país de América Latina, unido a la necesidad de impedir una caída económica, fueron dos situaciones que resultaron ser factores, con total probabilidad, agravantes y que desencadenaron consecuencias calamitosas no solamente para América Latina sino también en otros, puesto que países con economías solventes como son Estados Unidos, Canadá, los países de la Unión Europea, China, Rusia y algunos países del sureste de Asia parecen aún no hallar una salida fácil a esta crisis sin precedentes.

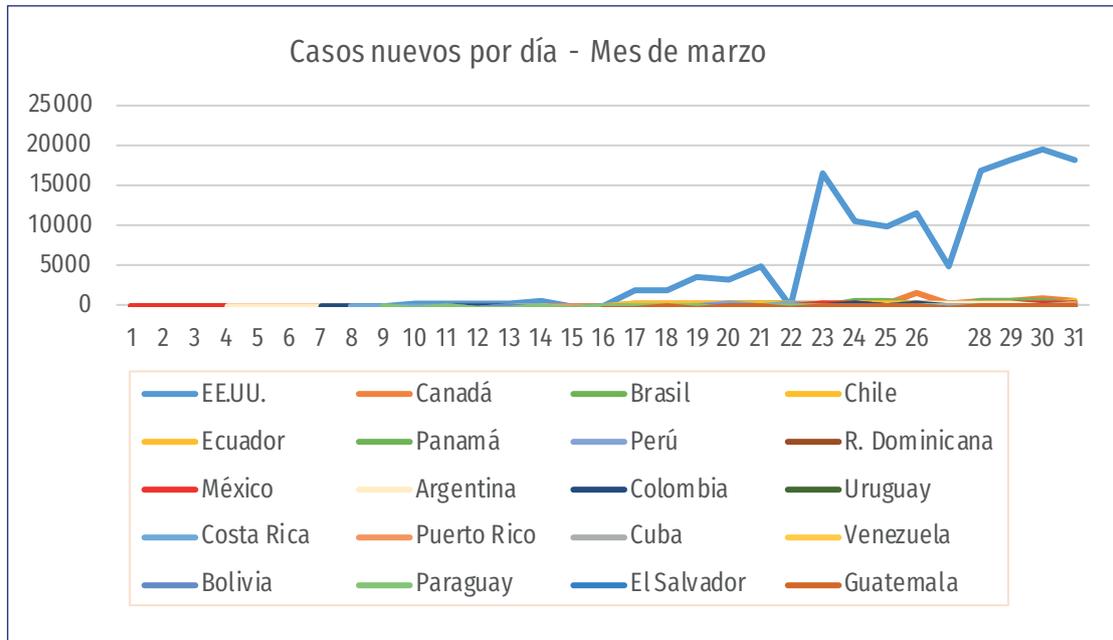
Tal parece que marzo fue la última oportunidad para contener la pandemia si se implementaban adecuadamente las medidas epidemiológicas.

**TABLA 7. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES
POR DÍA POR COVID-19 (MARZO, 2020)**

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
EE. UU.	4 593	78
Canadá	207	2
México	32	1
El Salvador	3	0
Costa Rica	14	0
Guatemala	2	0
Puerto Rico	10	0
Cuba	9	0
Ecuador	64	2
Brasil	138	4
Perú	34	0
Colombia	29	0
Bolivia	5	0
Uruguay	19	0
Paraguay	3	0
Argentina	29	1
Chile	91	0
Venezuela	7	0
R. Dominicana	30	1
Panamá	46	1

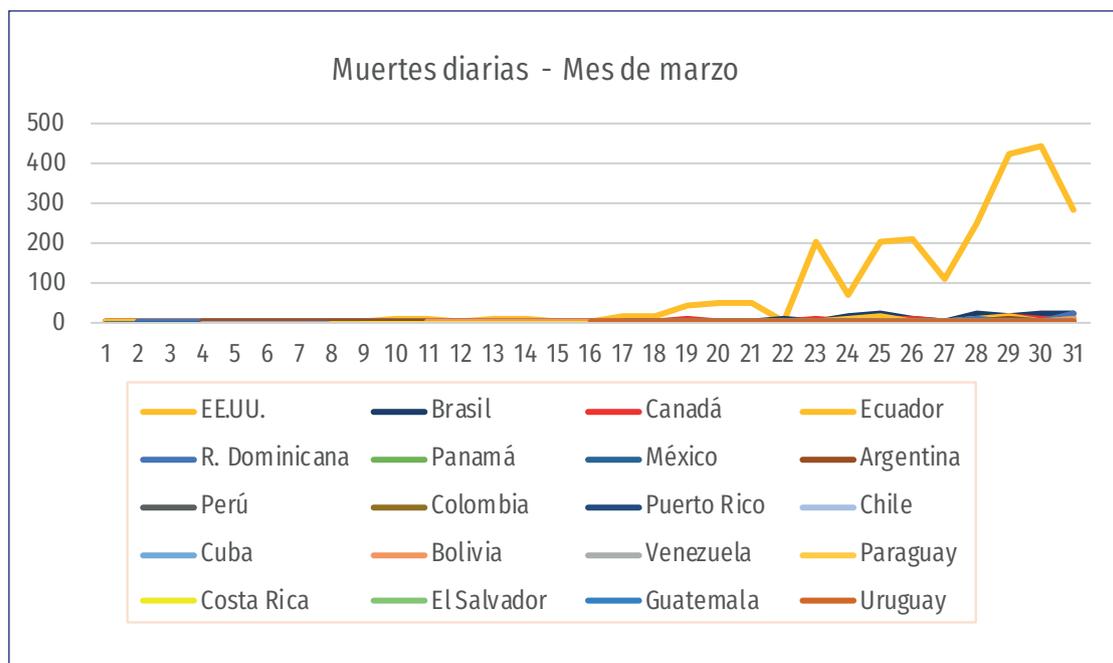
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 9. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19
(MARZO, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 10. MUERTES POR DÍA COVID-19
(MARZO, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de abril 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

El mes de abril puede considerarse para los países de América Latina, Estados Unidos y Canadá el que marcó el inicio de una grave crisis tanto en el plano económico como en el sanitario y social. No se tiene aún un estimado de las pérdidas a nivel mundial, sin embargo, en los países en vías de desarrollo las medidas de supresión no se han podido desarrollar al nivel requerido. Dada la necesidad de los habitantes de salir a buscar el sustento diario, ha sido un factor que no se ha podido controlar. La falta de medidas efectivas en salud pública, asociada a la falta de voluntad y decisión política por parte de los gobiernos para sostener económicamente a las clases más desposeídas, han desencadenado con mayor fuerza tanto la morbilidad como la mortalidad.

En Ecuador, la corrupción y el ocultamiento de información han sido notorios a través del transcurso del confinamiento. Estos hechos documentados por la prensa nacional e internacional han dejado ver a un gobierno sin la voluntad política para defender la vida de sus ciudadanos. No se tiene la certeza de las muertes ocasionadas por COVID-19, pero se estima que, en el contexto de la epidemia, las muertes ocurridas en Ecuador están lejos de las cifras que nos presenta la OMS, a partir de la información oficial emitida por el gobierno ecuatoriano. Al parecer, este país tiene probablemente el índice de letalidad más elevado en el mundo, de tomarse en cuenta el número de fallecimientos ocurridos en la realidad.

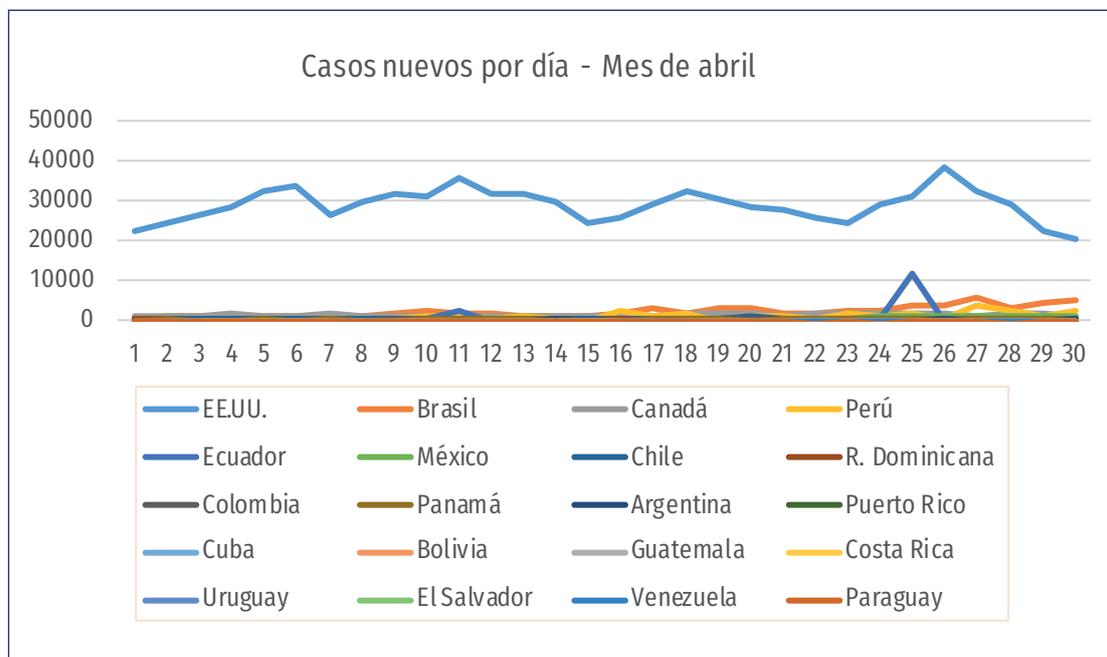
TABLA 8. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 ABRIL, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
EE.UU.	28 778	1 668
Canadá	1 468	95
México	525	52
El Salvador	12	0
Costa Rica	13	0
Guatemala	17	1
Puerto Rico	47	3
Cuba	43	2
Ecuador	757	28
Brasil	2 254	163
Perú	1 011	28
Colombia	175	9

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Bolivia	32	2
Uruguay	12	0
Paraguay	6	0
Argentina	113	6
Chile	441	7
Venezuela	7	0
R. Dominicana	192	8
Panamá	174	5

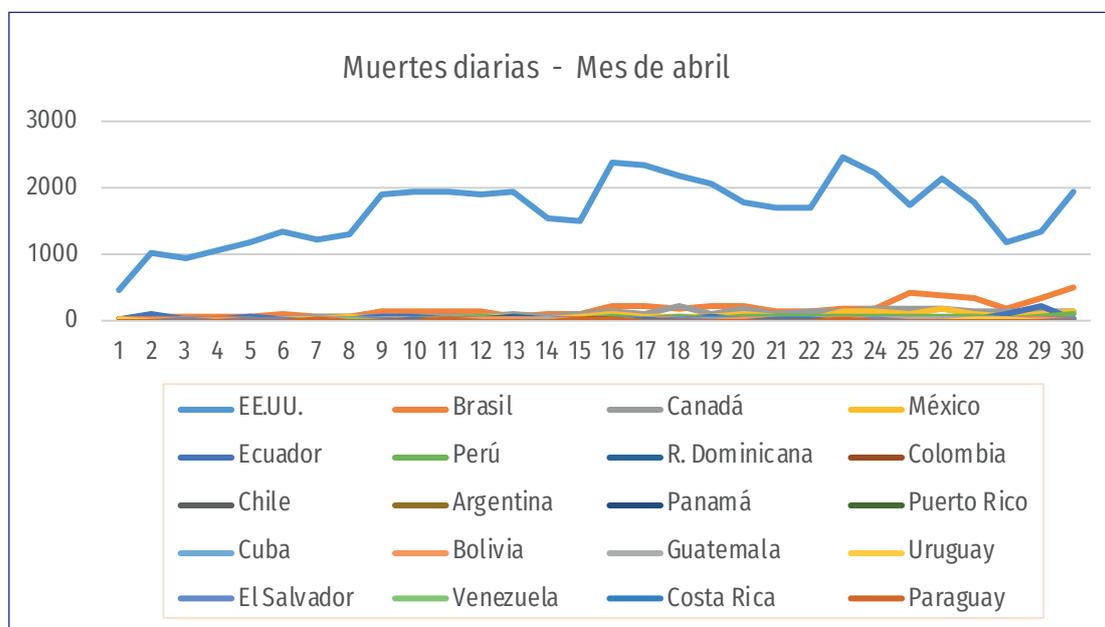
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 11. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (ABRIL, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 12. MUERTES POR DÍA COVID-19
(ABRIL, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de mayo 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

Estados Unidos, con excepción del día 10 de mayo que reporta 99 casos informados, se mantiene con un número elevado de casos, cuyo promedio es de 22 977, le siguen Brasil, Perú, Chile y México.

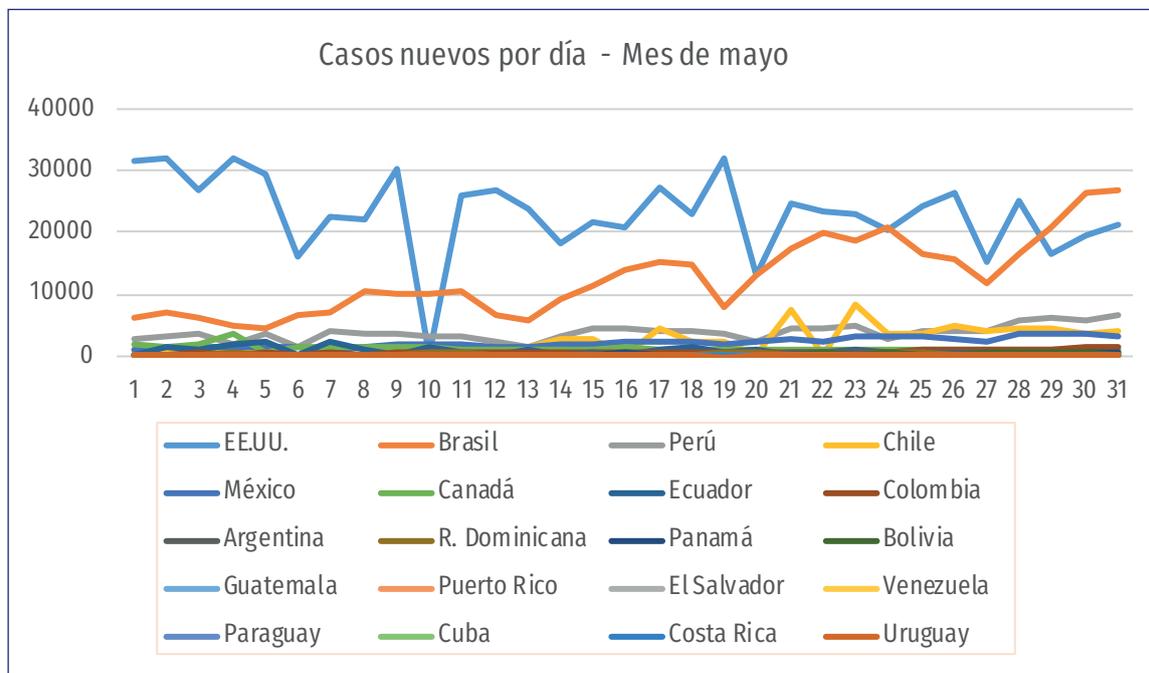
**TABLA 9. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES
POR DÍA POR COVID-19 (ABRIL, 2020)**

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
EE.UU.	22 977	1 695
Brasil	12 687	737
Perú	3 762	109
Chile	2 580	25
México	2 190	253
Canadá	1 268	132
Ecuador	696	78

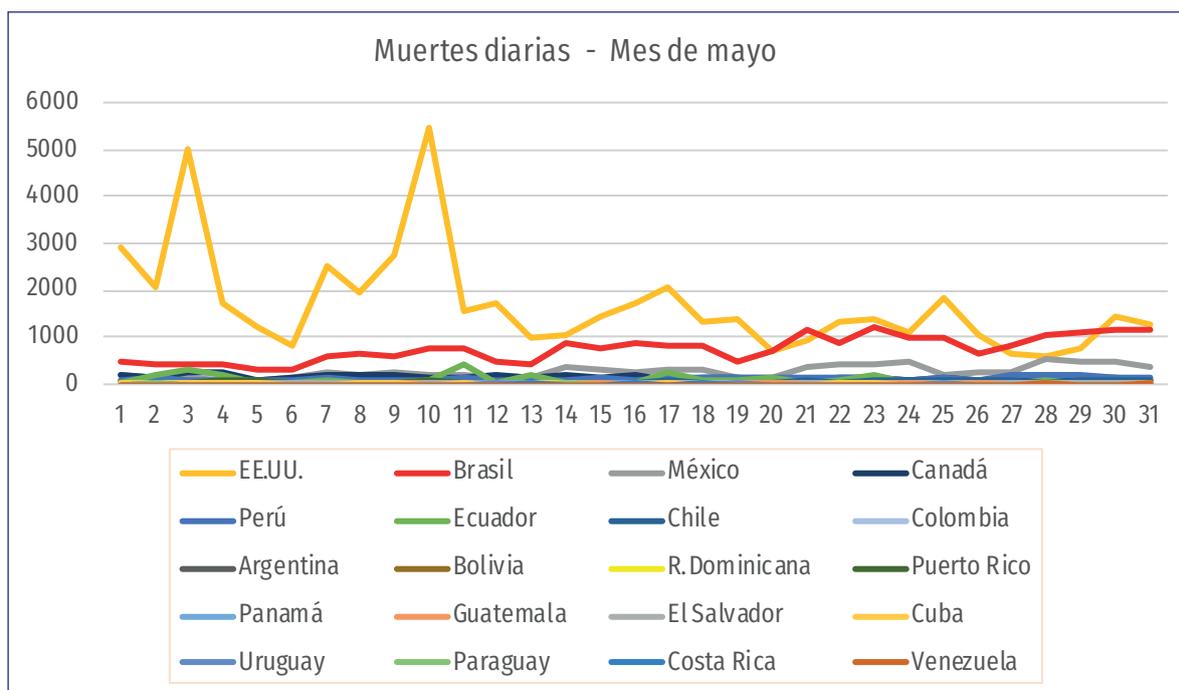
PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Colombia	670	19
Argentina	339	10
R. Dominicana	331	7
Panamá	221	5
Bolivia	248	8
Guatemala	131	3
Puerto Rico	74	6
El Salvador	65	1
Venezuela	35	0
Paraguay	23	0
Cuba	18	1
Costa Rica	10	0
Uruguay	6	0

FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 13. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (MAYO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 14. MUERTES POR DÍA COVID-19 (MAYO, 2020)

FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

Mes de junio 2020

Casos confirmados y muertes por COVID-19

En el mes de junio se observa hasta el día 15 un incremento mayor de casos confirmados en Brasil. Estados Unidos se mantiene con un número de casos elevado. Chile incrementa el número de casos, igual sucede con Perú y México.

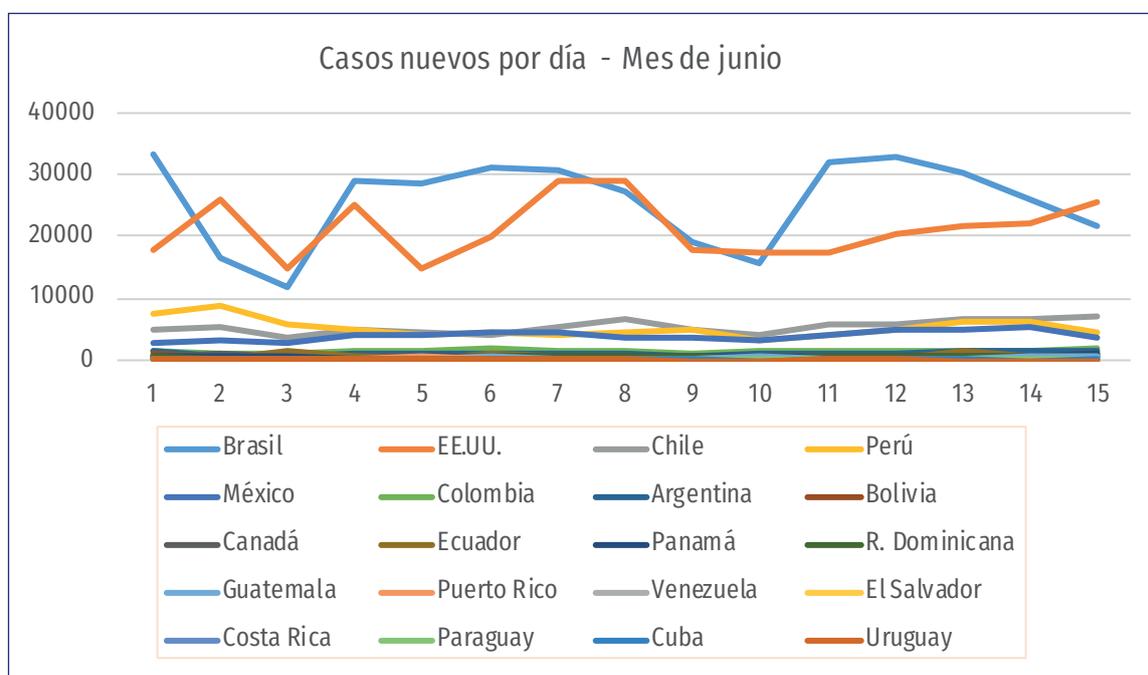
TABLA 10. PROMEDIO DE CASOS CONFIRMADOS Y DE MUERTES POR DÍA POR COVID-19 (DEL 1 AL 15 DE JUNIO, 2020)

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Brasil	25 690	989
EE.UU.	21 219	842
Chile	5 296	155
Perú	5 123	151
México	3 891	497

PAÍS	CASOS POR DÍA PROMEDIO	MUERTES POR DÍA PROMEDIO
Colombia	1 471	49
Argentina	1 040	21
Bolivia	607	19
Canadá	578	74
Ecuador	545	37
Panamá	502	7
R. Dominicana	404	6
Guatemala	326	18
Puerto Rico	140	1
Venezuela	102	5
El Salvador	88	2
Costa Rica	43	0
Paraguay	22	0
Cuba	15	0
Uruguay	2	0

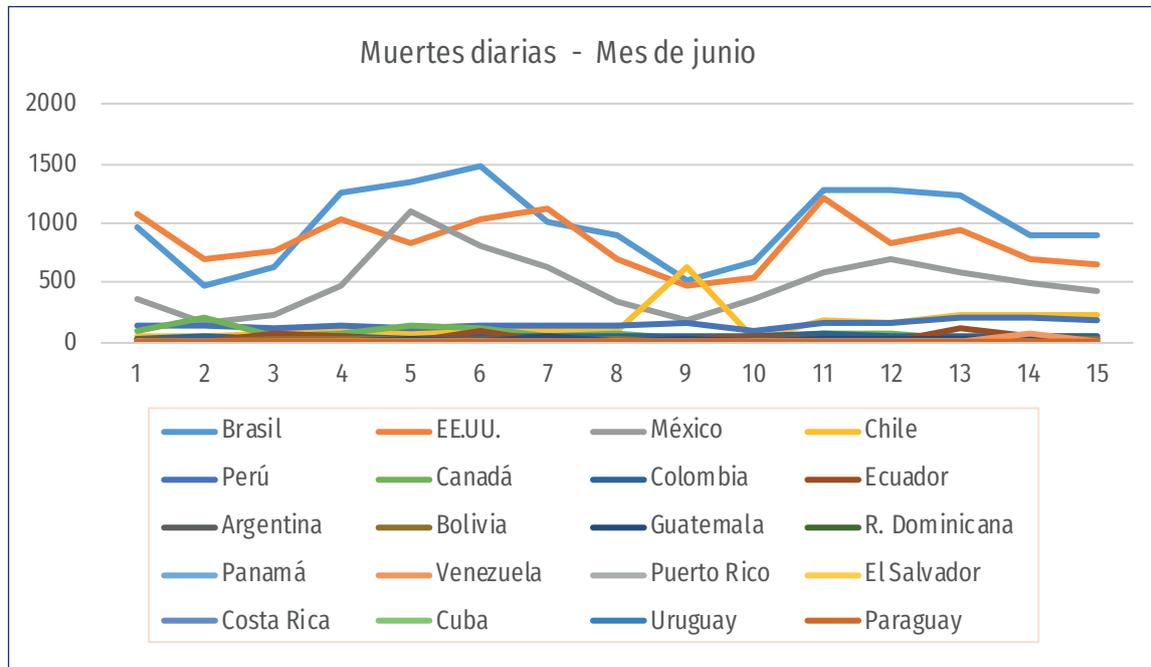
FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

GRÁFICA 15. CASOS CONFIRMADOS POR DÍA COVID-19 (JUNIO, 2020)



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

**GRÁFICA 16. MUERTES POR DÍA COVID-19
(JUNIO, 2020)**



FUENTE: Elaboración propia con base en los reportes diarios de la OMS (WHO, 2020a).

SALIDA DEL CONFINAMIENTO

Para el mes de junio los países han salido del confinamiento pero, como hemos podido observar, esto ha sucedido mientras se seguían presentando nuevos casos y muertes por día.

La Comisión Europea, para el desconfinamiento, tomó en cuenta los siguientes criterios: 1. Epidemiológicos, que indiquen la disminución sostenida de nuevos casos en la comunidad y a nivel hospitalario. 2. Capacidad suficiente del sistema sanitario, que incluya abastecimiento adecuado de medicamentos e insumos. 3. Capacidad de seguimiento adecuado con la realización de pruebas, aislamiento de infectados y seguimiento. Asimismo establece disposiciones dirigidas a fortalecer el sistema de información de los sistemas de salud pública, la realización de pruebas y la capacidad de atención de los sistemas sanitarios. Estableció la necesidad de disponer de suficiente cantidad de equipos de protección individual y demás insumos médicos, así como la búsqueda de una vacuna segura y eficaz (Comisión Europea, 2020).

La mayoría de los países han decidido desde el mes de mayo tomar medidas para salir del aislamiento, sin embargo, las decisiones no han sido parte de una respuesta regional que tome en cuenta las características propias, tanto de cada país como de cada región, más bien han estado sujetas a decisiones políticas y de los grupos económicos dominantes de cada país. Podemos con certeza afirmar que el perjuicio recaerá sobre la clase trabajadora y la clase media, que verán disminuir sus ingresos tanto por las pérdidas de sus empleos como por las dificultades que enfrentarán las pequeñas empresas para mantenerse activas, al igual que el aparato esta-

tal verá disminuir sus recursos. Países dolarizados como Panamá, Ecuador y El Salvador podrían tener mayor dificultad a corto plazo. De la región de las Américas los países que concentran el mayor número de casos confirmados son hasta el 15 de junio: Estados Unidos, Brasil, Perú, México, Colombia y Argentina.

REFERENCIAS

- Amela, C.; Cortés, M., & Sierra, M. J. (2010). Bases epidemiológicas para la toma de decisiones sobre medidas de salud pública (no farmacológicas) durante la respuesta a la pandemia de gripe (H1N1) 2009. *Revista Española de Salud Pública*, 84(5), 497-506. <https://recyt.fecyt.es/index.php/RESP/article/view/10855>
- Castañeda-Narváez, J. L., & Hernández-Orozco, H. G. (2017). Mascarilla N95: una medida útil en la prevención de la tuberculosis pulmonar. *Acta Pediátrica de México*, 38(2), 128-133. <http://dx.doi.org/10.18233/apm38no2pp128-1331365>
- Chen, E. (2020). Este médico advirtió sobre el coronavirus. Hablamos con él antes de que muriera. *The New York Times*, 9 de febrero. <https://www.nytimes.com/es/2020/02/09/espanol/mundo/li-wenliang-china-coronavirus.html>
- Comisión Europea (2020). Hoja de ruta europea para el levantamiento de las medidas de confinamiento contra el coronavirus. *Comisión Europea*. <http://dx.doi.org/10.2775/455648>
- Cortés, M. (2020). Coronavirus como amenaza a la salud pública. *Revista Médica de Chile*, 48(1), 124-126. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000100124>
- D'Arienzo, M., & Coniglio, A. (2020). Assessment of the SARS-CoV-2 basic reproduction number, R_0 , based on the early phase of COVID-19 outbreak in Italy. *Biosafety and Health*, 2(2), 57-59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bsheat.2020.03.004>
- Ferguson, N.; Laydon, D.; Nedjati, G., et al. (2020). Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. *Imperial College London*, (9), 1-20. <https://doi.org/10.25561/77482>
- González-Jaramillo, V.; González-Jaramillo, N., Gomez-Restrepo, C.; Palacio-Acosta, C. A.; Gomez-López, A., & Franco, O. (2020). Proyecciones de impacto de la pandemia COVID-19 en la población colombiana, según medidas de mitigación. Datos preliminares de modelos epidemiológicos para el periodo del 18 de marzo al 18 de abril de 2020. *Revista de Salud Pública*, 22, 1-6. <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v22n1/0124-0064-rsap-22-01-e185989.pdf>
- Gorbalenya, A. E.; Baker, S. C. & Baric, R. S. (2020). The species *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, 5, 536-544. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- Guo, Y.; Li, Y.; Monroe-Wise, A., & Yeung, S-Ch. (2020). A dynamic residential community-based quarantine strategy: China's experience in fighting COVID-19. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 1-1. <http://dx.doi.org/10.1017/ice.2020.172>
- Jian, S., & Shi, Z. (2020). The First Disease X is Caused by a Highly Transmissible Acute Respiratory Syndrome Coronavirus. *Virologica Sinica*, 35, 263-265. <https://doi.org/10.1007/s12250-020-00206-5>
- Linton, N.; Kobayashi, T.; Yang, Y.; Hayashi, K.; Akhmetzhanov, A.; Jung, S.; Yuan, B.; Kinoshita, R., & Nishiura, H. (2020). Incubation Period and Other Epidemiological Characteristics of 2019 Novel Coronavirus Infections with Right Truncation: A Statistical Analysis of Publicly Available Case Data. *Journal Clinical Medicine*, 9(2), 538. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9020538>

- Loureiro, G., & Sá Carvalho, M. (2020). La pandemia de COVID-19 en Brasil: crónica de una crisis sanitaria anunciada. *Cadernos De Saúde Pública*, 36(5). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00068820>
- Mattar, S., & González, M. (2018). Zoonotic emergence of coronavirus: a potential public risk for Latin America. *Revista MVZ Córdoba*, 23(3), 7675-6777. <http://dx.doi.org/10.21897/rmvz.1408>
- Monzó, N. (2020). Sanidad eleva ahora los muertos por coronavirus en España a 27.117, 283 más que el balance del lunes. *El Mundo*, 26 de mayo. <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/05/26/5ecd2e25fdddf1bd8b456e.html>
- Moreno-Montoya, J. (2020). El desafío de comunicar y controlar la epidemia por coronavirus. *Biomédica*, 40(1), 1-13. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572020000100011&lng=en
- Munayco-Guillén, F.; Fernández-Poma, S. M., & Maldonado-Alcántara, I. M. (2020). Medidas de bioseguridad en la atención oftalmológica durante la pandemia de coronavirus (SARS-CoV-2). *Acta Médica Peruana*, 37(1). <https://doi.org/10.35663/amp.2020.371.916>
- Prem, K.; Liu, Y.; Russell, T.; Kucharski, A.; Eggo, R.; Davies, N., et al. (2020). The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. *The Lancet Public Health*, 5(5), 261-270. [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30073-6](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6)
- Reina, J. (2020). El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*, 21(1), 17-22. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.03.001>
- Ridenhour, B.; Kowalik, J., & Shay, D. (2015). El número reproductivo básico (R_0): consideraciones para su aplicación en la salud pública. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 38(2). <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2013.301704>
- Santos-López, M.; Jaque-Ulloa, D., & Serrano-Aliste, S. (2020). Métodos de desinfección y reutilización de mascarillas con filtro respirador durante la pandemia de SARS-CoV-2. *International Journal Odontostomatology*, 14(3), 310-315. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300310>
- Shoobridge, D. (2019). El mercado de la cacería. La cacería del mercado: carne de origen silvestre en bosques tropicales. *Scientia Agropecuaria*, 10(3), 433-448. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.03.15>
- Trilla, A. (2020). Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19. *Medicina Clínica*, 154(5), 175-177. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.02.002>
- Wang, Q., & Su, M. (7 de agosto de 2020). A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment – A case study of China. *Science of The Total Environment*, 728. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138915>
- World Health Organization (WHO) (2020a). Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. *WHO*, 11 de julio. <https://www.WHO.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- World Health Organization (WHO) (2020b). WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020. *WHO*, 11 de febrero. <https://www.WHO.int/dg/speeches/detail/WHO-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>
- Young Lee, S. (2020). New coronavirus outbreak in Chinese city of Wuhan. *Reuters* (R. Gopalakrishnan, Editor), 18 de enero. <https://www.reuters.com/article/us-china-health-pneumonia-factbox/new-coronavirus-outbreak-in-chinese-city-of-wuhan-idUSKBN1ZI04G>
- United Nations Population Fund (UNFPA) (2020). Población mundial, *UNFPA*. <https://www.unfpa.org/es/data/world-population-dashboard>

Impacto económico y de desarrollo. México antes, durante y después de la pandemia

SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO

Correspondencia: sara_jessica1689@hotmail.com

JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

MARÍA GUADALUPE FRAGOSO SALINAS

INTRODUCCIÓN

La pandemia de la gripe china, conocida como COVID-19, traerá, además de la tragedia de la pérdida de miles de vidas y secuelas físicas y psicológicas, una crisis económica y su consecuente afectación social. México ha vivido diversas crisis económicas y financieras producidas por muchas razones, entre las que se encuentran: malas decisiones de gobierno, incompetencia de los políticos, corrupción, mala empresa y empresarios, falta de liquidez en el sistema de pagos y razones exógenas. En esta ocasión se experimenta una crisis económica producto del freno a la economía que se viene gestando desde el resultado electoral del primero de julio del 2018 y que se ha venido acelerando notablemente en el año 2019 con 350 000 empleos perdidos, hay que saber reconocerlo, por causas estrictamente de responsabilidad interna y, a lo largo de este año, la situación se viene complicando en demasía; para diciembre del 2020 se habrán perdido cerca de un millón de empleos formales, quebrado miles de empresas y cerrado muchos comercios de centros comerciales (Martínez, 2020).

México, que está entre los países del G-20 (Grupo de los Veinte), está atravesando por el mayor impacto potencial a su economía debido a los cierres y paros de actividad como medidas de contención por COVID-19, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

José Ángel Gurría, secretario general del organismo, expuso: “Esto es inevitable, ya que tenemos que seguir luchando contra la pandemia, pero al mismo tiempo hemos de enfocar nuestros esfuerzos para poder restaurar la normalidad económica lo más rápido posible” (Hernández, 2020).

La OCDE subraya aún más la necesidad de actuar con mayor firmeza para amortiguar el golpe. “Se necesita una respuesta más coordinada de los gobiernos para lanzar una tabla de salvación a las personas y al sector privado, que resurgirá muy debilitado cuando la crisis sanitaria haya pasado” (Hernández, 2020).

Según esta organización, son cinco frentes hacia donde la ayuda económica debe fluir: personas y trabajadores; empresas, en particular, las pequeñas y medianas empresas (pymes); la macroeconomía, con la movilización de los tres instrumentos políticos (monetario, fiscal y es-

tructural); el comercio, con la eliminación de restricciones comerciales, sobre todo, a las importaciones de los suministros médicos que tanto se necesitan y el apoyo a los países en desarrollo y de ingresos bajos, tal como ha sido el llamado del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM).

En el reporte “Evaluando el impacto inicial de las medidas de contención por COVID-19 en la actividad económica” se señala que los cambios de esta magnitud superarían con creces cualquier cosa experimentada durante la crisis financiera mundial en 2008-2009. Esta estimación general solo cubre el impacto directo inicial en los sectores involucrados y no tiene en cuenta ningún impacto indirecto adicional que pueda surgir (Hernández, 2020).

ANTES

Estamos lejos de que la emergencia de COVID-19 disminuya, y más vale entender que llegó para quedarse. Ante ello, hay que admitir que estamos solo al principio de una situación que puede prolongarse por mucho tiempo. Así viene ocurriendo con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) desde hace 30 años, a razón de un millón de fallecimientos por año en el mundo, y se ha tenido que aprender y desarrollar políticas públicas de atención y de reducción del daño. Igual ocurre, en diversos puntos del planeta, con los virus del Zika o el Ébola (Andrade, 2020).

En México, hizo falta una inyección de recursos al sector salud antes de que llegaran los primeros casos del nuevo coronavirus al país, consideraron expertos en el foro *COVID-19: Un virus que nos cambió la vida*, del El Financiero Meet Point Virtual (Redacción El Financiero, 2020).

El doctor Alejandro Macías, comisionado en el combate contra la epidemia de A-H1N1, consideró en ese foro que la oportunidad pudo aprovecharse mejor, debido a que México contó con un periodo de gracia respecto a la pandemia, antes de que esta alcanzara al país y agregó que debió plantearse un presupuesto emergente para el sector salud en las Cámaras del Congreso.

Por otro lado, Salomón Chertorivski, exsecretario de Salud, dijo en su participación: “Tuvimos tiempo para inyectar recursos para el sector salud, para preparar la terapia intensiva, y es fecha que muchos de los centros para atender el COVID-19 no han recibido respiradores adicionales, mucho de lo que se ha recibido ha sido por donaciones privadas, y es algo que se genera por decisiones tardadas”. También afirmó que México enfrenta una doble crisis, sanitaria y económica, porque la pandemia “nos agarró en México muy mal parados, nos agarra con el sector salud debilitado; a partir de 2016 empezaron a disminuir recursos al sector y a partir de la entrada de la nueva administración, los recursos no han sido mayores”, manifestó el exfuncionario.

Por el contrario, Samuel Ponce de León, coordinador del Programa de Investigación en Salud de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), refirió en el mismo foro que la pandemia se abordó con oportunidad, aunque consideró que hubo una “falla terrible” a nivel administración respecto a la economía (Redacción El Financiero, 2020).

DURANTE

En México y en el mundo, la pandemia es mucho más que una crisis de salud, es también una crisis socioeconómica sin precedentes. Al poner a prueba a cada uno de los países que toca, la pandemia tiene el potencial de crear impactos sociales, económicos y políticos devastadores que dejarán cicatrices profundas y duraderas. Cada día, las personas pierden sus trabajos e ingresos, sin forma de saber cuándo volverán a la normalidad. Las pequeñas naciones insulares, que dependen del turismo, tienen hoteles vacíos y playas desiertas. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que se podrían perder 195 millones de empleos.

El Banco Mundial proyecta una disminución de 110 mil millones de dólares en remesas este año, lo que podría significar que 800 millones de personas no podrán satisfacer sus necesidades básicas.

No se puede enfrentar la tragedia humana de abandonar a los ancianos por COVID-19 y el hambre y la pobreza que viene para muchos mexicanos, con la muy vieja lucha de clases; estamos en el siglo XXI. Los retos requieren unidad y dejar de lado la mezquindad. Entre ambas posturas existe un espacio enorme de entendimiento en beneficio de todos. Entre los intereses político-electorales y los económicos debe prevalecer el bien común de la sociedad (Martínez, 2020).

El país tiene 40 millones de pobres que necesitan atención, pero también existen 90 millones de personas que requieren seguir adelante en su camino a la prosperidad. La pandemia nos ha enseñado que todos los habitantes del planeta tienen como parte de sus aspiraciones poseer una cantidad de dinero para comprarse bienes y servicios y, como apunta Antonio Navalón, hemos atado nuestro concepto de libertad al consumo, por tanto, la economía tiene que despertar, so pena que la inseguridad, ya en descontrol, aumente considerablemente. Tenemos frente a nosotros una pandemia que llegó para quedarse, elecciones en Estados Unidos, el reto de ser actores ante el reacomodo mundial, un sistema bancario con una aspirina que termina en seis meses como máximo y un gobierno con escasos instrumentos fiscales y negación de atender los problemas de oferta y demanda agregadas. La clase política y los empresarios deben seguir trabajando de la mano del presidente para ayudarnos a todos y poner pausa a la división, como ocurre en prácticamente todos los países del mundo porque de lo contrario no habrá mexicano que lo resista (Martínez, 2020).

Sector petrolero

Durante la pandemia, los bajos precios del petróleo y COVID-19 “empujan” a Petróleos Mexicanos (Pemex) a abandonar la meta de producción de 2020. La petrolera presentó su informe anual a la Comisión de Bolsa y Valores de Estados Unidos (SEC, por sus siglas en inglés), en el cual la administración asegura que, si bien aún sostiene la intención de incrementar la producción de hidrocarburos como parte de su estrategia, esa meta no será perseguida este año 2020.

“Tenemos la intención de aumentar los niveles de producción de hidrocarburos para apoyar la sostenibilidad de la empresa. Si bien está de conformidad con el acuerdo con la Organización de Países Productores de Petróleo y aliados (OPEP+) para reducir la producción de crudo celebra-

do por México el 12 de abril, no planeamos aumentar nuestros niveles de producción de petróleo crudo en 2020, sigue siendo nuestro objetivo aumentar los niveles de producción en el futuro cuando las condiciones del mercado sean favorables para nosotros”, se lee en el documento entregado al organismo con sede en Washington (Nava, 2020).

Según el detalle del informe de la dependencia, los ingresos de Pemex tuvieron un retroceso sin precedentes de 47.5%, que debilita aún más su posición frente a las calificadoras de riesgo y elevan sus costos de financiamiento.

De acuerdo con el informe mensual de finanzas de públicas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, hasta el cierre de abril 2020 el gobierno recibió 157 mil 658 millones de pesos de ingresos petroleros, con un desplome de 41.2% en el periodo enero-abril 2020 (Soto, 2020).

Peso mexicano

El peso mexicano (MXN) ha sufrido cambios durante el periodo de marzo a mayo. A principios de 2020, el peso era considerado una de las monedas con mayor fortaleza en todo el mundo, con un tipo de cambio en 18.5520 unidades por dólar el 14 de febrero. En menos de un mes, la crisis sanitaria global le quitó al peso un total de 33%, dejando una cotización de 25.7849, un nuevo peor nivel en la historia para la moneda local el día 6 de abril 2020 (Rivera, 2020a).

Sin embargo, el peso sumó dos semanas de ganancias consecutivas durante el mes de mayo de 2020, teniendo así una apreciación en junio de 2.91 unidades, equivalentes a 11.58%, mientras que, en la comparación anual, el cruce aún se encuentra 3.33 unidades o 17.67% del nivel con el que terminó 2019 (Rivera, 2020a).

La referencia del fortalecimiento del peso como un signo de la mejoría de la economía mexicana, o viceversa, el fortalecimiento del peso como indicador del fortalecimiento de la economía, responde a factores internacionales. La apreciación que está registrando el peso tiene que ver con las señales de reactivación económica a nivel mundial, de acuerdo con la directora de análisis económico de Banco Base, que encabeza Gabriela Siller.

Los analistas de CiBanco coinciden en que es lo que ocurre en el mundo, lo que explica la depreciación y luego la apreciación del peso. La depreciación del peso ocurrió con el pánico que provocó originalmente en los mercados financieros la propagación del virus fuera de China. Y la apreciación del peso ocurre frente a los agresivos estímulos monetarios por parte de Bancos Centrales en Estados Unidos y Europa (Mares, 2020).

Jorge Adrián Calderón, director de mercados de la consultoría Bull & Bear Fixed Income, explicó que: “La cifra dio un ligero respiro, pero no olvidemos que la presión no solo fue por la pandemia. La crisis es previa” (Rivera, 2020b).

Producto Interno Bruto (PIB)

En todas las economías, la mayor parte del impacto proviene del efecto en la producción en el comercio minorista y mayorista, los servicios profesionales e inmobiliarios.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) indica que las implicaciones para el crecimiento anual del PIB en México dependerán de muchos factores, incluida la magnitud y la duración de los cierres o paros nacionales, el alcance de la reducción de la demanda de bienes y servicios en otras partes de la economía y la velocidad a la que surte efecto un importante apoyo de política fiscal y monetaria.

En el reporte “Evaluando el impacto inicial de las medidas de contención por COVID-19 en la actividad económica”, la OCDE advierte sobre el impacto directo inicial de los cierres obligados en la actividad económica que podrían significar una disminución en el nivel de producción de entre una cuarta o quinta parte en muchas economías, y el gasto de los consumidores podría caer alrededor de un tercio (Hernández, 2020).

La economía mexicana se habría contraído un 17% en abril y “un poquitito menos” en mayo, en medio de una cuarentena para evitar la propagación del coronavirus, dijo el secretario de Hacienda, Arturo Herrera (Reuters, 2020).

Durante el primer trimestre del año, el PIB de México retrocedió un 1.2% a tasa desestacionalizada, su cuarto trimestre consecutivo en declive y su peor caída en casi 11 años.

El país comenzó a imponer restricciones a la actividad productiva a fines de marzo, por lo que el Banco de México (Banxico) anticipa que el impacto principal de la pandemia se reflejará completamente hasta el segundo trimestre y que el PIB se contraerá hasta un 8.8% en 2020 (Reuters, 2020).

Desempleo

El desempleo, la otra pandemia que azota al mundo, ha creado estragos en la actividad económica por la pandemia del coronavirus y las medidas de confinamiento, ya que han ocasionado la pérdida de 12.5 millones de trabajos formales e informales en México durante abril, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (Téllez, 2020).

Basta tomar en cuenta que entre el 29 de febrero y el 18 de mayo se perdieron 1 023 473 de empleos. Son 12 955 empleos diarios en promedio (González, 2020).

Julio Santaella, presidente del INEGI, precisó que esta cifra se debió a un estado de suspensión laboral temporal ocasionado por la cuarentena (Téllez, 2020).

“Es importante subrayar que se trata de una suspensión sin percepción de ingresos de por medio y sin certeza de si se mantiene el vínculo laboral o de retorno al trabajo. Esto implica que hay una disminución de la fuerza laboral o de la Población Económicamente Activa y como correspondiente a esa caída en la fuerza laboral, tenemos un incremento de la Población No Económicamente Activa”, dijo el funcionario.

Édgar Vielma Orozco, director general de Estadísticas Sociodemográficas del INEGI, detalló que la Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo (ETOE) reportó que la tasa de participación económica en abril de este año fue del 47.5% respecto a la población de 15 años y más, cifra inferior en 12.3 puntos porcentuales a la de marzo del mismo año, es decir, de 57 millones se pasó a 45 millones.

Esa disminución, dijo, representó una variación a la baja de 12 millones de personas económicamente activas, principalmente por encontrarse en un estado de suspensión laboral temporal ocasionado por la cuarentena.

Precisó que la mayor parte de esta gente se fue a la población no económicamente activa (PNEA), al pasar de 38 millones a 50 millones de personas.

La población ocupada que tiene la necesidad y disponibilidad de ofertar más tiempo de trabajo de lo que su ocupación actual les demanda pasó de 5.1 millones de personas, en marzo de 2020, a 11 millones, equivalente a una tasa de subocupación de 25.4%.

El valor en el mes de abril se traduce en un incremento de 5.9 millones de personas subocupadas, esto es, 16.3 puntos porcentuales más respecto a marzo.

Mientras que la población desocupada, es decir, la que no tiene trabajo y que manifestó al mismo tiempo que realizó acciones de búsqueda de empleo, en abril de 2020 se estimó en 2.1 millones de personas, que equivalen a 4.7% de la PEA, tasa superior en 1.7 puntos porcentuales respecto al mes anterior y en 1.2 puntos porcentuales mayor a la de abril del año pasado (Notimex, 2020).

Cierre de empresas

Con la declaración de la emergencia sanitaria por el SARS-CoV-2, las autoridades gubernamentales ordenaron la suspensión de actividades no esenciales con el fin de evitar la propagación del contagio.

En la *Gaceta Oficial* del pasado 1 de abril se publicó el Tercer acuerdo por el que se determinan acciones extraordinarias en la Ciudad de México (CDMX) para atender la declaratoria de emergencia sanitaria.

En ese acuerdo se “ordena la suspensión inmediata, del 01 de abril del 2020 a nuevo aviso, de las actividades no esenciales, con la finalidad de mitigar la dispersión y transmisión del virus SARS-CoV-2 en la Ciudad de México, para disminuir la carga de la enfermedad, sus complicaciones y la muerte por COVID-19 en la población de CDMX”.

El acuerdo señala: “Solamente podrán continuar en funcionamiento las siguientes actividades, consideradas esenciales”:

- ♦ Las que son directamente necesarias para atender la emergencia sanitaria. También los que participan en su abasto, servicios y proveeduría, así como la limpieza y sanitización de las unidades médicas en los diferentes niveles de atención. Las involucradas en la seguridad ciudadana; la procuración e impartición de justicia. Las de los sectores fundamentales de la economía: financieros, notariales, el de recaudación tributaria, distribución y venta de energéticos, gasolineras y gas, generación y distribución de agua potable, industria de alimentos y bebidas, mercados, supermercados, tiendas de autoservicio, abarrotes y venta de alimentos preparados; servicios de transporte de pasajeros y de carga; producción agrícola, pesquera y pecuaria, agroindustria, industria química, productos de limpieza; ferreterías, servicios de mensajería, guardias en labores de seguridad privada; asilos y estancias para personas adultas mayores, refugios y centros de atención a mujeres víctimas de violencia, sus hijas e hijos; telecomunicaciones y medios de información; servicios privados de emergencia, servicios funerarios y de inhumación, servicios de almacenamiento y cadena de frío de insumos esenciales; reparaciones mecánicas; misce-

láneas y recauderías; elaboración y venta de pan, tortillerías, lavanderías y tintorerías; en su modalidad de servicio para llevar o entrega a domicilio a cafeterías, restaurantes, fondas, loncherías y cocinas económicas; venta de alimentos para procesar en tianguis y mercados sobre ruedas, así como actividades cuya suspensión pueda tener efectos irreversibles para su continuación. Las relacionadas directamente con la operación de los programas sociales del gobierno, y las necesarias para la conservación, mantenimiento y reparación de la infraestructura crítica que asegura la producción y distribución de servicios indispensables; a saber: agua potable, drenaje y saneamiento, energía eléctrica, gas, petróleo, gasolina, turbosina, saneamiento básico, transporte público, infraestructura hospitalaria y médica, servicio de limpia, transporte y disposición final de residuos sólidos, entre otros que pudieran listarse en esta categoría.

- ◆ Todas las actividades no mencionadas en la fracción anterior quedarán suspendidas, por ejemplo: obras privadas, turismo, establecimientos de hospedaje, tiendas departamentales, centros comerciales, pinturas, tiendas de ropa, zapaterías, salones de fiestas, salas de cine, teatros, auditorios, bares, cantinas, mueblerías, clubes privados, casinos, centros nocturnos, discotecas, antros y sus variables, baños de regadera y de vapor, gimnasios, deportivos, museos, zoológicos; centros de diversión de juegos electrónicos y/o de video, mecánicos y electromecánicos; boliches, billares, parques recreativos con acceso restringido y centros educativos en todos los niveles en la Ciudad de México, etc. (Gobierno de México, 2020).

La secretaria de Economía, Graciela Márquez Colín, presentó el plan de apertura de las actividades sociales, educativas y económicas que funciona por regiones y constará de cuatro colores. A partir del 15 de junio 2020 comienza la reactivación económica, de acuerdo a un esquema de semáforos, que contempla cuatro colores que indican el nivel de alerta y protocolo de sanidad (Pérez, 2020).

Hay que recordar que el semáforo epidemiológico operará gradualmente con base en la ocupación de ciudadanos infectados en los hospitales, por lo que estará en rojo mientras las clínicas del país se encuentren a más del (65%) de su capacidad; en naranja (menor a 65%); amarillo (menor a 50%) y verde (también menor a 50%) (Redacción Infobae, 2020).

El plan de regreso “a la nueva normalidad” consta de cinco categorías:

1. Medidas de salud pública y de trabajo.
2. Laborales esenciales y no esenciales.
3. Espacios públicos abierto/cerrado.
4. Personas vulnerables.
5. Escolar.

ACTIVIDADES				
Medidas de salud pública y del trabajo				
Laborales Esenciales No esenciales				
Espacio público Abierto Cerrado				
Personas vulnerables				
Escolares				

FIGURA 1. Semáforo COVID-19.

FUENTE: Gobierno de México (2020).

Según Pérez y Meza (2020), se describe la semaforización de la siguiente manera:

ROJO: Cuando el semáforo esté en rojo se permitirán las actividades laborales esenciales y se agregan tres nuevos sectores: la minera, construcción y fabricación de transporte.

NARANJA: En este color de semáforo aumentan las actividades a desarrollarse, siempre con las medidas de salubridad y podrán trabajar las actividades esenciales y no esenciales, pero estas últimas a un nivel reducido.

Los espacios públicos podrán empezar a operar y los público abiertos/cerrados de manera reducida.

Las personas vulnerables (adultos mayores, personas con enfermedades crónicas, embarazadas, etc.) podrán incorporarse en las actividades laborales, pero con máximo cuidado. “Para ello tendremos protocolos donde se tendrá que saber si se puede acortar la jornada de trabajo o asignarles espacios exclusivos... tenemos que cuidar a las personas vulnerables”, detalló la secretaria de Economía.

AMARILLO: Cuando el semáforo esté en amarillo podrán operar todas las actividades esenciales y no esenciales, sin restricción; sin embargo, habrá restricciones menores en los espacios públicos abiertos y mayores restricciones en los público cerrados (templos religiosos, museos, cines, teatros, restaurantes). Además, el cuidado de las personas vulnerables será medio.

VERDE: En el caso del semáforo en verde no habrá restricciones y todas las actividades podrán operar. Los espacios público abiertos y cerrados operarán libremente. En esta fase es cuando se reactivarán las actividades escolares.

COMPRAS DE PÁNICO

Algunos capitalinos realizaron compras de víveres básicos como medida de prevención ante la alerta de la pandemia de coronavirus.

Compradores ocuparon hasta dos o tres carritos de supermercado para poder transportar los artículos de primera necesidad que adquirieron como medida preventiva ante la llegada de esta enfermedad a México (Ordaz, 2020).

En primera instancia, en México se registró el desabasto de cubrebocas; después, vino el de gel antibacterial y diversos productos desinfectantes (Redacción Marca Claro, 2020).

Los consumidores también buscaron agua embotellada, artículos de limpieza, papel de baño, desinfectantes (cloro, jabón de manos), comida enlatada y pastas, llevándose incluso hasta 10 unidades de cada producto (Rivera, 2020).

De acuerdo con la Asociación Nacional de Abarrotes Mayoristas (ANAM), se recomienda tomar en cuenta lo siguiente a la hora de hacer compras (Redacción Milenio, 2020):

1. Si es indispensable salir a comprar, hágalo solo una persona por familia.
2. No salir a comprar si tienes algún síntoma: fiebre, fatiga o tos.
3. Evitar salir con niños.
4. Guardar, al menos, un metro de distancia de los demás.
5. Tapar la boca con la parte interna del brazo, altura del codo al estornudar o toser.
6. Hacer pagos con tarjeta (no efectivo) para evitar al máximo el contacto con el personal de caja.
7. Usar cubrebocas y guantes.

Estas compras excesivas han ocasionado el desabasto de estos productos en varios supermercados y ha llevado a que algunas tiendas restrinjan las compras masivas de estos productos. Las compras de pánico ya se han registrado en diversos lugares del país (W Radio, 2020).

Las autoridades exhortaron a la población a mantener la calma.

Se pidió también informarse en fuentes oficiales, así como continuar con la aplicación de las medidas de prevención básica, y se exhortó a no caer en una alarma colectiva (Rivera, 2020).

Suministros médicos

Ante la falta de insumos médicos para enfrentarse a la pandemia del nuevo coronavirus, los profesionales de la salud de hospitales públicos en México han presentado reclamaciones relacionadas con la falta de recursos para la protección de los médicos y enfermeras, así como la poca capacitación o el exceso de trabajo ocasionado por el reducido número de personal. Otras de las demandas también están conectadas con los débiles protocolos en las instituciones médicas (Infobae, 2020a).

Para hacer frente a la emergencia sanitaria por COVID-19, México ha adquirido en China y Estados Unidos insumos para que los trabajadores de la salud, quienes son la primera línea de defensa en el combate a la pandemia, lleven a cabo su labor de manera adecuada.

En ese sentido, han arribado al país diferentes vuelos procedentes de ambas naciones, con caretas, cubrebocas, guantes, gafas protectoras y ventiladores. Estos últimos han sido determinantes para la atención de enfermos graves de coronavirus y han sido adquiridos tanto por el gobierno como por la industria privada.

Puente aéreo México-China

1. Primer vuelo: Arribó el 8 de abril.
Trajo 728 000 guantes de exploración y 820 000 mascarillas KN95.
2. Segundo vuelo: Arribó el 10 de abril.
Trajo 400 000 mascarillas quirúrgicas, 1.5 millones de mascarillas quirúrgicas (tipo *ear hanging*) y 180 000 mascarillas de protección tipo KN95.
3. Tercer vuelo: Arribó el 18 de abril.
Trajo 192 400 caretas protectoras.
4. Cuarto vuelo: Arribó el 19 de abril.
Trajo 46 600 gafas protectoras y 2.9 millones de mascarillas quirúrgicas.
5. Quinto vuelo: Arribó el 23 de abril.
Trajo 84 000 máscaras quirúrgicas, 13 400 gafas protectoras y 120 000 caretas médicas.
6. Sexto vuelo: Arribó el 27 de abril.
Trajo 153 000 caretas médicas.
7. Séptimo vuelo: Arribó el 26 de abril.
Trajo consigo 57 600 caretas médicas y 100 000 gafas protectoras.
8. Octavo vuelo: Arribó el 3 de mayo.
Trajo 800 000 máscaras quirúrgicas y 100 000 gafas protectoras.
9. Noveno vuelo: Arribó el 4 de mayo.
Trajo 137 200 gafas protectoras.
10. Décimo vuelo: Arribó el 12 de mayo.
Trajo 48 ventiladores (donados por Grupo México), 13 800 gafas protectoras, 40 000 *kits* de recolección y transporte de pruebas, 499 800 máscaras protectoras KN95 y 200 000 cubrebocas.
11. Decimoprimer vuelo: Arribó el 17 de mayo.
Trajo 88 ventiladores donados por la iniciativa privada y el Consejo Farmacéutico Mexicano, 300 000 pruebas PCR, 500 000 guantes y nueve metros cúbicos de tela de microfibras meltblown prolipropilene N95 para la elaboración de mascarillas para la UNAM.

12. Decimosegundo vuelo: Arribó el 22 de mayo.
Trajo 80 ventiladores y 3 millones de mascarillas quirúrgicas del INSABI.
13. Decimotercer vuelo: Arribó el 23 de mayo.
Trajo más de 2 millones de mascarillas quirúrgicas y equipo de protección adquiridos por el INSABI.
14. Decimocuarto vuelo: Arribó el 29 de mayo.
Trajo 50 ventiladores y 1 204 000 cubrebocas quirúrgicos.
15. Decimoquinto vuelo: Arribó el 1 de junio.
Trajo 2 258 000 mascarillas quirúrgicas.
16. Decimosexto vuelo: Arribó el 4 de junio.
Trajo 2 024 000 cubrebocas quirúrgicos.
17. Decimoséptimo vuelo: Arribó el 7 de junio.
Trajo 85 ventiladores VG70.

Puente aéreo México-Estados Unidos

1. Primer vuelo: Arribó el 5 de mayo.
Trajo 211 ventiladores tipo T-1 Militar, T-1, C-1 y C-3, todos de la marca Hamilton Medical.
2. Segundo vuelo: Arribó el 13 de mayo.
Trajo 30 ventiladores artificiales, 10 tipo T-1, 10 tipo C-1 y 10 tipo C-3, de la marca Hamilton Medical.
3. Tercer vuelo: Arribó el 20 de mayo.
Trajo 20 ventiladores volumétricos para la atención de casos graves de coronavirus COVID-19.
4. Cuarto vuelo: Arribó este 28 de mayo.
Trajo 50 ventiladores volumétricos de la marca Hamilton.

La Secretaría de Relaciones Exteriores ha informado que del puente aéreo México-China se espera que se hagan entre 20 y 30 vuelos en total. Los recursos serán destinados para trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), de Petróleos Mexicanos (Pemex), así como para las secretarías de Marina (SEMAR) y de la Defensa Nacional (SEDENA). El costo de los insumos se fijó inicialmente en 56.4 millones de dólares. Los materiales han sido transportados en el avión de Aeroméxico con identificación AM9849, Boeing 787-8 “Misionero de Paz”, y a bordo de un avión Boeing 767 de FedEx. Martha Delgado, subsecretaria para Asuntos Multilaterales, ha indicado que en promedio el gobierno paga 150 000 dólares por cada vuelo, pero el costo es mucho mayor.

Según información de la empresa, la Cancillería paga unos 160 000 dólares por vuelo, pero Aeroméxico absorbe 53% del costo operativo; es decir, la aportación de la aerolínea por vuelo es de 170 000 dólares, para una primera etapa de 20 viajes (Expansión Política, 2020).

El gobierno de la Ciudad de México ha realizado la distribución de cubrebocas tricapa, cubrebocas desechables N95, batas de manga larga, overoles, botas quirúrgicas, caretas, guantes, overoles tipo Tivek y gorros desechables, con el objetivo de brindar una mayor protección al personal médico que atiende a pacientes con síntomas graves en los Hospitales COVID-19 (Jefatura de Gobierno, 2020).

DESPUÉS

Mientras que el mundo continúa su lucha contra la vertiginosa propagación del coronavirus, aún existen preguntas sin respuesta sobre lo que podría ser la “nueva normalidad” una vez que la pandemia sea controlada (Forbes, 2020).

En su informe trimestral de inflación de enero-marzo de 2020, el Banco Central explicó:

“El hecho de que la evolución de la pandemia (COVID-19) aún está en proceso tanto a nivel global como nacional, genera un alto grado de incertidumbre para cualquier proyección de la actividad económica de México. En particular, aún es incierta la duración y profundidad de la pandemia, tanto en México, como en otros países. Ello, a su vez, implica incertidumbre sobre la duración y severidad de las medidas de contención y de distanciamiento social que será necesario adoptar y mantener (Caso, 2020).

Peso mexicano

La recesión económica que enfrentará el país este año provoca que bancos y analistas estimen una caída mayor a 9% en la actividad productiva.

Durante el primer trimestre del año, el mundo cambió para la economía y millones de personas a causa del coronavirus. Desafortunadamente, México será uno de los países más afectados, en parte, por su apertura al exterior.

La incertidumbre ya provocó que el peso se hundiera a niveles mínimos históricos por dólar estadounidense en el mercado interbancario, ya que los inversionistas perciben un fuerte deterioro macroeconómico en el corto plazo ante un pobre desempeño en el comercio y la inversión (Expansión, 2020).

La cotización dio un suspiro por debajo de su máximo histórico, que alcanzó en el auge de la pandemia (con una presión exacerbada por el desplome de la demanda de petróleo y que devino en una caída histórica de sus precios).

Ángel Amancio, *trader* con experiencia institucional en Madrid y Nueva York, explicó que el peso se encuentra atrapado entre dos fuerzas contrarias. Por una parte, hay un empuje por el regreso de las actividades económicas y la recuperación de los precios del petróleo. Por el otro, los flujos del mercado y las tensiones entre Beijing y Washington.

Ángel Amancio menciona que los factores que mueven al peso durante el mes de junio de 2020 son principalmente los flujos del mercado y el miedo por las tensiones geopolíticas, pero “tarde o temprano” los daños en la economía mexicana, en la medida en que se muestren, termina-

rán impactando en la cotización. “Hoy es cuestión de flujos, pero voltearán hacia la economía” (Rivera, 2020).

Producto Interno Bruto (PIB)

En la economía mexicana se ve un descenso de 7.9%, prevén analistas de la iniciativa privada en encuesta de Banxico. La caída será mayor a lo previsto inicialmente por los analistas del sector privado, quienes anticipan que al cierre del año la contracción del PIB nacional será de 7.99%, desde pronóstico previo de 7.1%, de acuerdo con la encuesta del Banco de México. Los especialistas consultados por el banco central también elevaron a un 3.07%, desde un 2.90%, su expectativa para la inflación al cierre del 2020.

La inflación, de acuerdo con lo expuesto en el informe trimestral de inflación de enero-marzo, cerrará el año en 3.5%, desde una previsión previa de 3.2%.

“Para la inflación general, en los distintos escenarios se prevé que luego de la importante reducción esperada para el segundo trimestre de 2020 en relación con lo presentado en el Informe Trimestral anterior, originada por la fuerte caída en los precios de los energéticos, esta se incrementa desde mediados de 2020 y hasta mediados de 2021”, apuntó el Banxico en su informe (Caso, 2020).

JP Morgan revisó este 20 de mayo su proyección para México en 2020 y ahora espera una contracción de 8.4%, con bajas consecutivas de un 4% en el primer trimestre y de 35.5% entre abril y junio a tasa anual (Expansión, 2020).

En Arum Trade se observa que la caída de la producción mundial para el 2020 será inevitable, ante el cierre de la actividad económica y el quebranto de las cadenas de valor. El Fondo Monetario Internacional presentó sus pronósticos para los años 2020 y 2021, en los que se observa una drástica caída esperada en las economías avanzadas para 2020 de -6.1% y la caída de las economías emergentes de solo -1.0%. Para el año 2021 se espera una gradual recuperación, siempre y cuando sea exitosa la reapertura de la actividad económica (Mejía & Ramírez, 2020).

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) estimó que el impacto inicial en México por los paros parciales o totales en los diversos sectores productivos es de 30% del PIB a precios constantes; el tercero más alto después de Japón y Grecia que son de 31 y 34%, respectivamente. El “golpe” será equivalente a una disminución en el crecimiento anual del PIB de hasta 2 puntos porcentuales por cada mes que continúen las estrictas medidas de contención, estimó el organismo.

“Muchos países en los que el turismo es relativamente importante podrían verse afectados más severamente por el freno y las limitaciones en los viajes”, indicó el organismo (Hernández, 2020) en un análisis inicial sobre el impacto en la actividad económica por las medidas de contención de COVID-19 entre los países del G20.

“El confinamiento afectará directamente a sectores que representan hasta un tercio del PIB en las principales economías. Por cada mes de contención, habrá una pérdida de 2 puntos porcentuales en el crecimiento anual del PIB. El sector del turismo, por sí solo, se enfrenta a una disminución de hasta el 80 por ciento en su actividad”, señaló Ángel Gurría, secretario general del organismo (Hernández, 2020).

Escenarios PIB

El Banco de México (Banxico) recortó su pronóstico de crecimiento para el PIB.

En el mejor escenario, la economía nacional se contraerá 4.6% en 2020, su peor caída desde la crisis mundial de 2009. En el peor, la contracción será de 8.8%, un nivel no registrado desde 1932, cuando bajó más de 14%, de acuerdo con el documento *Series estadísticas de la economía mexicana en el siglo xx* de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El Banco Central identificó otro escenario en el que el PIB tendrá una reducción de 8.3%.

La previsión anterior del Banxico era un avance en un rango de entre 0.5 y 1.5%. Ese pronóstico fue dado a conocer el 26 de febrero 2020, dos días antes de que el país confirmara su primer caso de COVID-19 y semanas antes del inicio de la Jornada Nacional de Sana Distancia, el 23 de marzo, que dictó una serie de medidas para reducir la propagación del nuevo coronavirus en México y que incluyeron, entre ellas, el que diversas industrias consideradas no esenciales detuvieran operaciones.

Es decir, el nuevo pronóstico ya incorpora el daño económico estimado que tendrá el país por el nuevo coronavirus.

La pandemia de SARS-CoV-2 dejó sentir sus efectos desde el primer trimestre de este año, pues el PIB se contrajo 2.2% a tasa anual, de acuerdo con las cifras revisadas del INEGI publicadas el martes 26 de mayo de 2020.

Las actividades relacionadas con el esparcimiento, la construcción y el turismo fueron las más “golpeadas” por la actual contracción económica, con caídas de 14.5, 8.22 y 7.90%, respectivamente.

Sin embargo, se espera que el golpe más severo sea en el segundo trimestre, pues fue en el que se aplicaron con mayor vehemencia las restricciones a la movilidad.

Además del Banxico, otras instituciones también prevén una contracción de la economía de México para este año. La Secretaría de Hacienda, en la actualización más reciente de su pronóstico, calculó una caída de 3.9% en el peor escenario y un avance de 0.1% en el mejor.

Por otra parte, el Bank of America prevé que el PIB de México bajará 10%; Goldman Sachs estima que la caída sea de 8.5%, mientras que la agencia Fitch pronosticó que ésta será de 7.4%.

En el caso de los analistas consultados por Citibanamex, éstos prevén una contracción de 7.6%, mientras que analistas consultados por el Banco de México calculan que será de 7.1%.

Las agencias calificadoras estarán atentas a las acciones del gobierno federal y Petróleos Mexicanos (Pemex) (Caso, 2020).

Nueva modalidad en las empresas

El impacto de la pandemia de SARS-CoV-2 en las empresas no terminará con el distanciamiento ni la recuperación. Ahora también se convertirá en una erogación adicional por la adopción de medidas para protección de trabajadores y clientes (Caso, 2020).

Vamos apenas pasando la etapa más crítica de esta pandemia y ya se habla del desconfinamiento para el ingreso a una “nueva normalidad”. Lamentablemente, muchas empresas no sobre-

vivirán al no tener un sustento financiero para esta pesada inactividad laboral. Al volver a abrir los negocios, ¿qué productos y servicios se demandarán? (Moreno, 2020).

- ◆ Usar equipo de protección personal (EPP) como cubrebocas, careta protectora y lentes de seguridad.
- ◆ Limpiar y desinfectar superficies y espacios comunes.
- ◆ Mantener sana distancia 1.5 metros, lavado de manos con agua y jabón, así como uso de gel antibacterial a base de alcohol al 70%.
- ◆ Usar ventilación natural.
- ◆ Colocar señales para indicar flujos de entrada y salida al interior de los establecimientos e inmuebles, filas de espera y asientos cancelados.
- ◆ Implementar escalonamiento de horarios y días laborales por actividad económica.
- ◆ Facilitar a la población vulnerable permanecer en su casa, no trabajar presencialmente y gozar de sus derechos laborales.
- ◆ Instalar filtros sanitarios para identificación de síntomas.
- ◆ Las empresas que cuenten con mínimo 30 trabajadores, deberán realizar un número de pruebas semanales equivalentes a 5% de sus empleados.
- ◆ En caso de presentarse algún contagio, las personas deberán aislarse durante 14 días junto con sus contactos directos en el trabajo. Respetar los derechos laborales (Pérez, 2020).

Desempleo y salario

Ante el escenario que se vive en el país, la Confederación Patronal de la República Mexicana (CO-PRAMEX) hizo el llamado al gobierno considerando que una de las soluciones es subsidiar una parte de los salarios de 19.9 millones de trabajadores formales, afiliados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

La Confederación indicó que son necesarios los subsidios salariales y significaría reducir la pérdida de empleos, que estima sería de 600 000 en dos meses.

La propuesta consiste en que el gobierno subsidie hasta 50% de los salarios y la empresa el resto, de los 13.4 millones de trabajadores que ganan entre 1 a 3 salarios mínimos.

La proporción de subsidio sería menor para 5.3 millones de empleados, quienes ganan entre 4 a 10 salarios mínimos, y en el caso de los que ganan más de 10 salarios mínimos deberían aceptar una reducción temporal, y así gobierno y empresa otorguen cierto porcentaje (Infobae, 2020b).

Banco de México revisó a la baja su expectativa sobre creación de empleos formales. Su informe trimestral de enero-marzo señala que, tomando en cuenta los escenarios planteados, se pueden perder hasta un 1 400 000 empleos en el país.

En el mejor escenario, esa caída será de 800 000 puestos de trabajo.

En el informe anterior, el pronóstico del Banco Central era una generación de entre 500 000 y 600 000 empleos (Caso, 2020).

La COPARMEX estimó que serán 1.3 millones de personas las que se quedarán sin trabajo y que 20 000 empresas serán las que cierren en junio 2020.

La crisis causada por la emergencia sanitaria de COVID-19 genera que en México se pierdan ocho empleos por minuto, alertó la COPARMEX (Infobae, 2020b).

ESCENARIOS DE POBREZA

En este apartado se presentan los escenarios de los efectos en la pobreza en México a consecuencia de la crisis por COVID-19. Se dice que un hogar se encuentra en pobreza extrema por ingresos si aun gastando todo el ingreso con que cuenta no puede comprar una canasta alimentaria para cada integrante del hogar. Análogamente, un hogar se encuentra en pobreza por ingresos si aun gastando todo su ingreso no puede adquirir para cada integrante del hogar una canasta alimentaria más una no alimentaria. Esta última canasta incluye conceptos como transporte público, limpieza, cuidados personales, educación, comunicaciones, salud, vestido, entre otros rubros.

CEPAL: -6.5% en el PIB, hasta 8.9 millones más en pobreza y 7.7 millones más en pobreza extrema.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) publicó el pasado 12 de mayo el estudio *El desafío social en tiempos del COVID-19*, en el que se señala que la región podría perder hasta 11.6 millones de empleos, lo que llevaría a una disminución del ingreso que afectaría más a la población que se encuentra en pobreza y vulnerabilidad.

La publicación presenta estimaciones del crecimiento de la población en pobreza y pobreza extrema como consecuencia de la crisis por COVID-19. Debido a esta crisis sanitaria, el PIB de América Latina y el Caribe podría contraerse en 5.3% en 2020 y la tasa de desempleo crecer en 3.4 puntos porcentuales, lo que llevaría a un aumento de la población en pobreza de 28.7 millones de personas adicionales, mientras que las personas en pobreza extrema podrían aumentar en 15.9 millones de personas adicionales (Juárez, 2020).

De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Población, se estima que México tiene una población cercana a 127.8 millones de habitantes en 2020 (Juárez, 2020). Así, las proyecciones de pobreza de la CEPAL indican que, debido a la crisis por COVID-19, la población en México en situación de pobreza aumentaría entre 6.1 y 8.9 millones de personas adicionales, mientras que la población en pobreza extrema crecería entre 4.9 y 7.7 millones de personas adicionales.

Coneval: -5.3% en el PIB (-5.0% en ingreso per cápita), hasta 9.8 millones más en pobreza y 10.7 millones más en pobreza extrema.

El pasado 11 de mayo, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) publicó el estudio *La política social en el contexto de la pandemia por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) en México*.

En este análisis, el Coneval estima los posibles efectos en el aumento de la pobreza por ingresos y la pobreza extrema por ingresos en México, generado por esta crisis. A partir de los datos del Modelo Estadístico de Continuidad del Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta

Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (MEC MCS-ENIGH) de 2018, y ajustando el valor de la canasta básica para zonas urbanas y rurales para 2020, se simula un impacto en el ingreso per cápita de los hogares. Las estimaciones se hacen para dos modelos: 1) una disminución generalizada de 5% en el ingreso per cápita en todos los hogares y 2) dado que los efectos de la crisis por COVID-19 pueden ser más agudos en las zonas con pobreza urbana, se supone una disminución de 5% en el total del ingreso per cápita de los hogares, pero considerando mayores afectaciones en deciles de ingreso con más hogares en pobreza en el ámbito urbano (Juárez, 2020).

Debido a la crisis por COVID-19, el Coneval estima que la pobreza por ingresos en México podría crecer de 48.0% en 2018 a entre 56.0% y 56.7% en 2020, lo que equivale a un incremento de entre 8.9 y 9.8 millones de personas adicionales. Por su parte, la población en condición de pobreza extrema por ingresos podría pasar de 16.8% en 2018 a entre 21.7 y 25.3% en 2020, lo que representaría un aumento de entre 6.1 a 10.7 millones de personas adicionales en esta condición.

BBVA Research: -7.0% en el PIB (12.0 millones más en pobreza y 12.3 millones más en pobreza extrema); -12.0% en el PIB (16.4 millones más en pobreza y 18.0 millones más en pobreza extrema).

Las estimaciones realizadas por el Coneval se basan en un escenario conservador en donde se proyecta una caída del PIB en México de 5.3% para 2020 (Coneval, 2020). Sin embargo, las cifras oportunas del INEGI indican que en el primer trimestre de 2020 el PIB se pudo haber contraído 1.6%, que equivale a un -6.2% a tasa anualizada, lo que apunta a que la crisis por COVID-19 puede ser mucho más aguda que la observada en 2009 y, posiblemente, de las últimas décadas (Juárez, 2020).

A partir de la metodología anterior propuesta por el Coneval, que es el organismo responsable de medir la pobreza en México, se estima el incremento en la proporción y el volumen de personas en pobreza por ingresos y pobreza extrema por ingresos en el país como consecuencia de la crisis por COVID-19 en dos escenarios:

ESCENARIO 1: Contracción del PIB en 7.0% para 2020, que es la estimación puntual actual de BBVA Research (2010) y

ESCENARIO 2: Contracción del PIB en 12.0% para 2020, que corresponde al intervalo inferior actual de la estimación (BBVA Research, 2010).

En ambos escenarios se calculan los dos modelos elaborados por el Coneval: uno con una tasa de afectación constante generalizada y otro con efectos más agudos en los deciles con mayor pobreza urbana. Por simplicidad, se presenta solo el promedio de estos dos modelos (Li, 2020).

CONCLUSIONES

En México hay mucho que hacer, por ejemplo, se debería invertir más en ciencia y en proyectos futuros para prevenir el brote de una nueva pandemia, la próxima pandemia. Tenemos una comunidad de expertos de nivel internacional, pero hay que apoyarlos.

Salomón Chertorivski, exsecretario de Salud propuso en El Financiero Meet Point Virtual (COVID-19: Un virus que nos cambió la vida): “Lo primero que tendría que hacer el Gobierno es inyec-

tar una cantidad masiva de recursos, primero para la seguridad del personal médico y enfermería, se requiere, e incluso hay institutos nacionales que están viendo si pueden reutilizar parte del equipamiento de seguridad, porque no les han llegado en las cantidades que se requiere”.

“Hay otras cosas donde se puede inyectar: el Gobierno tendría que estar rentando, por ejemplo, masivamente cuartos de hotel, por un lado, para el personal médico y de enfermería, que tiene miedo de que pueda quedarse sin un espacio digno y descansar, y al sector hotelero, así le inyectas recursos, tendría un doble efecto benéfico”, subrayó (Redacción El Financiero, 2020).

Viene una crisis y repunte en violencia tras pandemia. El país experimentará un incremento en la violencia y un incremento en ciertos delitos, como robo a casa-habitación y fraudes financieros, conforme la propagación del brote epidémico por COVID-19 haya sido controlada a nivel global, sostuvo Santiago Nieto, titular de la Unidad de Inteligencia Financiera (UIF) (Redacción A.N./M.M. 2020).

Serán fundamentales las políticas que se lleven a cabo en México, no solo para propiciar una reapertura vigorosa y ordenada de las actividades económicas afectadas por la pandemia del SARS-CoV-2, sino también para generar un crecimiento económico sostenible en el mediano y largo plazos, todo ello al tiempo que se preserve la sostenibilidad de las finanzas públicas, señaló el Banco Central (Caso, 2020).

El Sistema de Salud debe fortalecerse, pero ello no ocurrirá bajo la lógica de la reducción de gastos. Son muchas las lecciones de estos días, y más vale irlas aquilatando, porque, más allá de algunas narrativas triunfalistas, la emergencia de COVID-19 y sus implicaciones están muy lejos de haber llegado a su fin (Andrade, 2020).

REFERENCIAS

- Andrade, J. (2020, 26 de mayo). El Covid-19: Esto apenas inicia. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/el-covid-19-esto-apenas-inicia/>
- Caso, D. (2020, 27 de mayo). Prevé Banxico caída del PIB de hasta 8.8% este año. *El Financiero*. <https://elfinanciero.com.mx/economia/en-el-peor-escenario-mexico-tendra-su-peor-contraccion-desde-1932-banxico?fbclid=IwAR0EobxrUZyjoLi5pYZ8A8d8zbTa4Kx5qT54>
- Expansión (2020, 20 de mayo). ¿Cuánto caerá el PIB de México este año por el coronavirus? *Expansión*. <https://expansion.mx/economia/2020/05/20/cuanto-caera-el-pib-de-mexico-este-2020-por-coronavirus>
- Expansión Política (2020, 2 de junio). Caretas, cubrebocas y ventiladores, los insumos adquiridos contra el COVID-19. *Expansión*. Política. <https://politica.expansion.mx/mexico/2020/06/02/caretas-guantes-y-cubrebocas-los-insumos-adquiridos-por-mexico-en-china>
- Forbes Staff (2020, 1 de junio). Economía mexicana caerá 7.9%, prevén analistas de la IP en encuesta de Banxico. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/economia-mexicana-caera-7-9-preven-analistas-de-la-ip-en-encuesta-de-banxico/>
- Gobierno de la Ciudad de México. (2020, 1 de abril). Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Ciudad de México. https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/a7f4c9294e6fa92205c8c4249a6c3c60.pdf
- González, L. M. (2020, 10 de junio). 1 millón... 12 millones, ¿cuántos empleos se han perdido por el Covid-19? *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/opinion/1-millon...-12-millones-cuantos-empleos-se-han-perdido-por-el-Covid-19-20200610-0029.html>

- Hernández, L. (2020, 27 de marzo). Prevé la OCDE fuerte impacto económico para México por COVID-19. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/cada-mes-de-paro-en-la-produccion-le-costara-2-puntos-del-pib-a-principales-economias-ocde>
- Infobae (2020a, 14 de mayo). Ante falta de insumos para combatir el coronavirus, los amparos del personal médico continúan en el país. *Infobae México*. <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/05/14/ante-falta-de-insumos-para-combatir-el-coronavirus-los-amparos-del-personal-medico-continuan-en-el-pais/>
- Infobae (2020b, 24 de mayo). El golpe del COVID-19 a la economía mexicana: se están perdiendo ocho empleos por minuto. *Infobae*. https://www.infobae.com/america/mexico/2020/05/24/el-golpe-del-covid-19-a-la-economia-mexicana-se-estan-perdiendo-ocho-empleos-por-minuto/-_iMlcrTQ5Z3adnskB-cwh7Y
- Juárez, E. (2020, 21 de mayo). Covid-19 empujará a entre 12 y 16 millones de personas a la pobreza en México: BBVA. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Covid-19-empujara-a-entre-12-y-16-millones-de-personas-a-la-pobreza-en-Mexico-BBVA--20200521-0045.html>
- Jefatura de Gobierno (2020, 11 de mayo). Distribuye Gobierno de la Ciudad de México más de 443 mil insumos médicos en hospitales COVID-19. Jefatura de Gobierno del Gobierno de la Ciudad de México. <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/distribuye-gobierno-de-la-ciudad-de-mexico-mas-de-443-mil-insumos-medicos-en-hospitales-covid-19>
- Li, J. J. (2020, 25 de mayo). Escenarios de los efectos en la pobreza en México a consecuencia de la crisis por COVID-19. *Macro Economía*. <https://macroeconomia.com.mx/escenarios-de-los-efectos-en-la-pobreza-en-mexico-a-consecuencia-de-la-crisis-por-covid-19/>
- Mares, M. A. (2020, 3 de junio). ¿Peso fortachón? *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Peso-fortachon-20200603-0008.html>
- Martínez, C. A. (2020, 19 de mayo). Covid-19: la crisis económica y social que viene. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Covid-19-la-crisis-economica-y-social-que-viene-20200519-0155.html>
- Mejía, J., & Ramírez, R. (2020, mayo 28). Resultados y daños del Covid-19 en la economía mexicana. *El Economista*, 28 de mayo. <https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Resultados-y-danos-del-Covid-19-en-la-economia-mexicana-20200528-0029.html>
- Moreno, I. (2020, 21 de mayo). Las empresas y la “nueva normalidad”. *Milenio*. <https://www.milenio.com/opinion/israel-moreno/espíritu-empresarial/las-empresas-y-la-nueva-normalidad>
- Nava, D. (2020, 9 de mayo). Faltó apoyo al sector salud antes de que casos de COVID-19 llegaran a México: expertos. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/falto-apoyo-a-sector-salud-antes-de-que-casos-de-covid-19-llegaran-a-mexico-expertos>
- Notimex (2020a, 2 de junio). Coronavirus deja sin empleo a 12 millones de mexicanos: Inegi. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/noticias-coronavirus-dejan-sin-empleo-a-12-millones-mexicanos-inegi/>
- Ordaz, A. (2020, 13 de marzo). Capitalinos aseguran que realizan compras de prevención y no de pánico por coronavirus. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/noticias-capitalinos-compras-prevencion-pánico-coronavirus/>
- Pérez, D. (2020, 13 de junio). Estas son las 10 reglas básicas para empresas ante nueva normalidad en CDMX. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/estas-son-las-10-reglas-basicas-para-empresas-ante-nueva-normalidad-en-cdmx>
- Pérez, M., & Meza, E. (2020, 13 de mayo). Así funciona el semáforo de reinicio de actividades. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Como-funcionaran-las-3-etapas-del-plan-de-regreso-a-la-nueva-normalidad-20200513-0035.html>

- Redacción A. N. / M. M. (2020, 27 de mayo). Viene una crisis y repunte en violencia tras pandemia: Santiago Nieto. *Aristegui Noticias*. <https://aristeguinoticias.com/2705/mexico/viene-una-crisis-y-repunte-en-violencia-tras-pandemia-santiago-nieto/>
- Redacción El Financiero (2020, 30 de abril). Faltó apoyo al sector salud antes de que casos de COVID-19 llegaran a México: expertos. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/falto-apoyo-a-sector-salud-antes-de-que-casos-de-covid-19-llegaran-a-mexico-expertos>
- Redacción Infobae (2020, 22 de mayo). Habrá sanciones para empresas no esenciales que abran el 1 de junio. *Infobae México*. <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/05/22/habra-sanciones-para-empresas-no-esenciales-que-abran-el-1-de-junio-claudia-sheinbaum/>
- Redacción Marca Claro (2020, 15 de marzo). ¿Por qué en México se están comprando grandes cantidades de papel de baño? *Marca Claro*. <https://www.marca.com/claro-mx/trending/2020/03/15/5e6e7ea2268e3e48078b4622.html>
- Redacción Milenio (2020, 18 de marzo). ¿Cómo hacer el súper de forma segura ante el coronavirus? *Milenio*. <https://www.milenio.com/negocios/coronavirus-covid-19-mexico-compras-panico-1-6>
- Reuters (2020, 9 de junio). Economía de México se habría contraído 17% en abril por el coronavirus, estima Arturo Herrera. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Economia-de-Mexico-se-habria-contraido-17-en-abril-por-el-coronavirus-estima-Arturo-Herrera-20200609-0141.html>
- Rivera, R. (2020, 13 de marzo). Coronavirus en México: ciudadanía realiza compras de pánico. *Uno TV*. <https://www.unotv.com/noticias/portal/negocios/detalle/coronavirus-en-mexico-ciudadania-realiza-compras-de-panico-649451/>
- Rivera, J. A (2020a, 13 de marzo). El peso se ha depreciado 18.45% en casi un mes por el coronavirus. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/El-peso-se-ha-depreciado-18.45-en-casi-un-mes-por-el-coronavirus-20200313-0075.html>
- Rivera, J. A. (2020b, 30 de mayo). El peso mexicano llega a junio con un contexto en contra. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/El-peso-mexicano-llega-a-junio-con-un-contexto-en-contra-20200530-0002.html>
- Series estadísticas de la economía mexicana en el siglo XX. (2011). México: *Economía Informa*. <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/369/06abrahamapariociabrera.pdf>
- Soto, G. (2020, 29 de mayo). Ingresos petroleros sufren su peor desplome desde que tiene registro. *El Financiero*. <https://elfinanciero.com.mx/economia/ingresos-petroleros-sufren-su-peor-desplome-desde-que-se-tiene-registro>
- Téllez, C. (2020, 1 de junio). COVID-19 deja sin trabajo a 12.5 millones de personas en México. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/12-millones-de-mexicanos-perdieron-su-salario-en-abril-por-suspension-laboral>
- W Radio (2020, 16 de marzo). Compras de pánico por coronavirus; estos son los productos más vendidos. https://wradio.com.mx/radio/2020/03/16/sociedad/1584377782_412211.html

SECCIÓN II

SERVICIO DE PSIQUIATRÍA-PSICOLOGÍA

Trastornos psiquiátricos en pacientes
hospitalizados por COVID-19

Trastornos psiquiátricos en pacientes hospitalizados por COVID-19

MARÍA GUADALUPE LINO MARTÍNEZ
[Correspondencia: cuarzo_00@hotmail.com](mailto:cuarzo_00@hotmail.com)

INTRODUCCIÓN

Las infecciones virales son conocidas por afectar, entre otros órganos, al sistema nervioso central, ocasionando manifestaciones neuropsiquiátricas y alterando el afecto, la conducta y la sensibilidad.

Conforme la pandemia por COVID-19 se extiende aparecen manifestaciones psiquiátricas derivadas de la enfermedad (WHO, 2020). Es importante considerar que esta pandemia ha requerido distanciamiento social, confinamiento y aislamiento, estos factores pueden precipitar nuevos síntomas psiquiátricos en la población con o sin enfermedad mental existente o agravar una enfermedad previa. Dentro de las manifestaciones físicas de la enfermedad también encontramos las alteraciones mentales, de tal manera que se habla de la pandemia que viene posterior a COVID-19; la pandemia de los padecimientos en salud mental. Los síndromes neuropsiquiátricos son explicados en su etiología de diversas maneras, bien como secuelas de la enfermedad o por efecto directo de la infección en el sistema nervioso central, también como respuesta del sistema inmune o del tratamiento médico.

Las investigaciones realizadas para las enfermedades mentales incluyen estudios transversales, reportes de casos y solo un estudio de revisión sistémica y meta-análisis de la pandemia por el nuevo coronavirus 2019 (SARS-CoV-2) respecto a pacientes hospitalizados. Diariamente son reportados cientos de artículos que actualizan los síntomas de la nueva enfermedad, y dichos síntomas incluyen manifestaciones psiquiátricas.

Los pacientes con enfermedades psiquiátricas previas, como trastornos de ansiedad, considerando aquellos con eventos traumáticos previos, pacientes con esquizofrenia y trastornos del estado de ánimo constituyen un grupo vulnerable para infectarse de manera fácil. Debido a su situación mental, difícilmente siguen las indicaciones de distanciamiento social y confinamiento. El estrés precipita nuevos episodios o recaídas en la enfermedad (Grover, Dua, Sahoo *et al.*, 2020).

Dentro de las múltiples razones por las cuales la pandemia de COVID-19 tiene consecuencias psiquiátricas algunas se relacionan con el impacto que ésta ha tenido en la vida social, la respuesta de los gobiernos y su población, así como el exceso de información en ocasiones distorsionada. También se involucra a las medidas de distanciamiento social y la cuarentena, soledad, asocia-

das fuertemente con depresión, ansiedad, intentos de suicidio a lo largo de la vida (Matthews, Danese, Caspi *et al.*, 2019).

En el caso de los individuos infectados son más específicas las causas para desarrollar un padecimiento psiquiátrico como la propia enfermedad, el estigma, amnesia al estar con un cuadro severo o un trauma por enfermedad grave sufrida previamente al ser hospitalizados por COVID-19 (Xiang, Yang, Li *et al.*, 2020).

Los pacientes hospitalizados por esta nueva enfermedad se enfrentan con mayor razón al aislamiento, desconexión social, soledad, ansiedad, depresión, fobias, miedo intenso. El uso de equipos de protección personal (EPP) por médicos y enfermeras ocasiona sensaciones de estigmatización en los pacientes y reducción en la empatía. Surge también incertidumbre en pacientes con pruebas pendientes, enojo, culpa, autoestigma y el estigma anticipado de cómo van a reaccionar los demás una vez que egresen del hospital (Grover, Dua, Sahoo *et al.*, 2020). Y se presenta también el miedo a la muerte y a la reacción de los familiares, miedo a no despedirse y verlos por última vez (Brooks, Webster, Smith *et al.*, 2020).

El personal de salud mental debe estar disponible para la identificación de alteraciones mentales: incluye psiquiatras, psicólogos clínicos, trabajadores sociales (Grover, Dua, Sahoo *et al.*, 2020).

El personal de salud que trata pacientes de manera directa con la enfermedad COVID-19 durante la pandemia debe tener conocimiento sobre depresión, ansiedad, insomnio y angustia, no sólo en los pacientes, también en los colegas y equipo multidisciplinario que está en áreas COVID-19, esto incluye a médicos, enfermeras y otro personal en contacto directo con el paciente.

TRASTORNOS DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19

Los trastornos ansiosos abarcan múltiples espectros de presentación, desde las fobias simples hasta trastornos complejos y difíciles en su manejo, como el trastorno obsesivo compulsivo. Haré referencia de manera general a la detección de síntomas y no al diagnóstico con la finalidad de que el paciente sea canalizado con el personal correspondiente

Dentro del área de atención de primer y segundo niveles es indispensable la identificación de los síntomas para poder canalizar al profesional adecuado o, en su caso, iniciar tratamiento farmacológico. En el caso de la pandemia actual es importante considerar que dichos síntomas se presentarán en la población general, en pacientes hospitalizados, no hospitalizados y dentro de los equipos de atención de primera línea. Mucho más allá del diagnóstico acertado es necesaria la identificación sintomática para elegir una estrategia de manejo, tanto farmacológico como no farmacológico.

Ansiedad

Dentro de las esferas de la ansiedad tendremos una gran cantidad de síntomas dependiendo del área afectada:

CONDUCTUAL. Aislamiento social, hiperactividad, cambio de hábitos alimentarios, pérdida de interés, uso de sustancias adictivas, sensación de ausencia, propensión a accidentes, huida, negación, agresividad, pasividad, dependencia, enajenación, obsesividad, respuestas emocionales exageradas.

AFECTIVA. Sentimiento de ser rebasado por la situación, aislamiento, aplanamiento afectivo, ira, irritabilidad, miedo, dificultad para sentir placer, ansiedad, frustración, pesar, cuestionamiento de valores religiosos, temor a la oscuridad, angustia de separación.

SOMÁTICA. Taquicardia, palpitaciones, hipertensión arterial, sudoración, dificultad para respirar, debilidad y fatiga, problemas digestivos, cefaleas, insomnio, hipervigilancia, tensión muscular, estreñimiento, anorexia.

INTERPERSONAL. Conducta evitativa, desapego, restricción de la vida afectiva, temor al aislamiento, desconfianza, conflictos familiares, sociales y laborales.

COGNITIVA. Confusión, dificultad para tomar decisiones, carencia de valores espirituales, pérdidas no resueltas, sensación de futuro limitado, dificultad para concentrarse, recuerdos recurrentes, recuerdos intrusivos, alteraciones de memoria reciente, inatención.

Existen estudios previos que documentan las alteraciones psiquiátricas causadas por el síndrome respiratorio agudo severo que surgió en el 2003 (SARS-COV-1) y el síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS), identificado en el año 2012; la mayoría de los estudios se realizaron en la fase aguda de la enfermedad y posterior a la presentación; se identificó una alta prevalencia de trastornos de ansiedad hasta en un 14.8% después de 6 a 11 meses. El padecimiento de mayor impacto en estos casos fue el trastorno de estrés postraumático hasta en un 32.2% con estudios de seguimiento de 6 a 33 meses (Rogers, Chesney, Oliver *et al.*, 2020).

Desde la aparición de SARS-Cov-2 se han reportado estudios realizados en China con cientos de pacientes en los que un importante porcentaje presentó ansiedad y depresión durante la hospitalización. Un estudio de 144 pacientes identificó que 50 de ellos (35%) tuvieron síntomas de ansiedad y 41 (28%) de depresión. En otra investigación se compararon pacientes con neumonía por SARS CoV-2 contra pacientes con otros tipos de neumonía, pareándose con edad, sexo, en pacientes sanos; se utilizó la escala de HAD para ansiedad y depresión, respectivamente. Los resultados fueron puntajes significativamente mayores para pacientes con SARS-CoV-2 y éstos ascendieron después de la primera semana de hospitalización (Yang, Wu, Hou *et al.*, 2020).

A continuación se define la depresión, así como los síntomas y signos a tener en cuenta en los pacientes hospitalizados por COVID-19.

DEPRESIÓN EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON COVID-19

Es un síndrome de origen neurobiológico cerebral cuyos síntomas son la disminución del ánimo, acompañado de otros síntomas psicológicos, cognitivos, psicofisiológicos y somáticos, de curso recurrente y de buen pronóstico si existe un diagnóstico y tratamiento adecuados. La respuesta

inmune de síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) y el estado hiperinflamatorio puede establecer un vínculo entre la inflamación y la depresión, la cual ha sido descrita anteriormente en la morbilidad psiquiátrica (Mao *et al.*, 2020). A continuación se enlistan los signos y los síntomas de la depresión:

-
- | | |
|--------------------------------|---|
| ♦ Ánimo bajo | ♦ Ideas de minusvalía |
| ♦ Cambios en el sueño | ♦ Falta de interés |
| ♦ Dificultad para concentrarse | ♦ Pensamientos suicidas |
| ♦ Cambios en el peso | ♦ Disminución del apetito sexual |
| ♦ Fatiga | ♦ Síntomas físicos: cefalea, dolor muscular |
| ♦ Ideas de culpa | ♦ Síntomas ansiosos: hiperactividad motora |
-

Los síntomas señalados deben cumplir criterios de temporalidad, con una presencia de dos semanas como mínimo, ser persistentes, presentarse diariamente la mayor parte del día y ocasionar significativo malestar e interferencia con la funcionalidad en el trabajo, relaciones interpersonales y familiares para poder considerarse dentro de la patología psiquiátrica que requiere atención inmediata.

Es de importancia considerar el uso de escaladas para depresión y ansiedad como la escala de Hamilton para ansiedad y depresión realizada en las investigaciones asiáticas (Kong, Zheng, Tang *et al.*, 2020), éstas son de fácil acceso y pueden ser realizadas por cualquier personal médico o ser contestadas por el propio paciente.

En el caso de los tratamientos, éstos deben ser cuidadosamente supervisados, considerando enfermedades de base y tratamientos aplicados en ese momento para combatir el síndrome respiratorio agudo (SARS-CoV-2).

Ambas psicopatologías en pacientes sobrevivientes deben ser evaluadas y manejadas posteriormente por psiquiatría, durante un mediano a largo plazo; esto con el objetivo de evitar estados que generen un detrimento en la calidad de vida del paciente y sus familias.

SUICIDIO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19

La ideación y el intento suicida son dos de las causas más frecuentes de las urgencias médicas en general y psiquiátricas en particular. Pero puede existir riesgo suicida encubierto en todos los pacientes con: trastorno psiquiátrico mayor, como depresión o psicosis crónicas, enfermedad terminal, dolor crónico o crisis personales recientes con importantes sentimientos de desesperanza; por lo que en todos ellos se deben explorar las intenciones de hacerse daño o tenerlas en cuenta al realizar la historia clínica.

En los pacientes hospitalizados existe un mayor riesgo de experimentar miedo a la enfermedad en sí, además de soledad, enojo y ansiedad por ver a los familiares. Los pacientes, especialmente con esta pandemia, se encuentran aislados de sus familias y en lugares especialmente

diseñados o adaptados para su manejo; estos factores físicos y todas estas emociones descritas se ven agravadas ante los síntomas propios de COVID-19, como la disnea, fiebre y debilidad, además de los efectos adversos de los medicamentos como, por ejemplo, esteroides (Xiang, Yang, Li *et al.*, 2020).

En los medios de comunicación son conocidos los intentos suicidas o incluso suicidios consumados en estos pacientes. Es indispensable el tamizaje de quienes tienen un potencial riesgo. Se deben tener en cuenta los criterios de gravedad que se describen a continuación:

1. Factores de riesgo (véase Tabla 1).
2. En un paciente que acaba de realizar un intento de suicidio se debe analizar el carácter premeditado o impulsivo del mismo, las oportunidades que dio a ser descubierto por alguien y si los factores que llevaron a la tentativa han cambiado o no. La letalidad del intento es importante, y deberemos tomar en serio sobre todo los intentos violentos, con armas de fuego, ahorcamiento, etcétera.
3. Un número importante de conductas autolesivas se realizan con cortes superficiales o ingiriendo cantidades de fármacos que no tienen posibilidad letal. Suele haber en ellos algún componente de manipulación ambiental, y el paciente puede cumplir criterios de trastorno límite o histriónico de la personalidad.

TABLA 1. FACTORES ASOCIADOS AL RIESGO SUICIDA

-
1. Edad 45 años o más, ancianos son especialmente grupo vulnerable
 2. Alcoholismo
 3. Irritación, cólera, violencia
 4. Conducta suicida previa
 5. Varón
 6. No aceptar ayuda
 7. Mayor duración del episodio depresivo
 8. Pérdida reciente o separación
 9. Ingreso psiquiátrico previo
 10. Diagnóstico de depresión
 11. Pérdida de salud física o incapacidad
 12. Desempleado o jubilado
 13. Soltero, viudo o divorciado
 14. Marginación social
-

Dentro de los factores predictores específicos de esta pandemia se deben considerar, para cometer suicidios consumados, los siguientes (Royal College of Psychiatrists, 2020):

- ◆ Personas que viven solas.
- ◆ Nula red de apoyo.
- ◆ Trastorno de ansiedad y depresión presente.
- ◆ Miedo intenso a estar infectado o infectar a otros.
- ◆ Profesional de salud y estar en atención de primera línea (fatiga por compasión).
- ◆ Estigma y problemas económicos.

ACTITUD ANTE LA URGENCIA POR SUICIDIO

Es importante dar al paciente la posibilidad de hablar a solas con el médico, pues de lo contrario puede tener dificultades para expresar sus ideas y sentimientos suicidas si se encuentra en la sala más personal o pacientes geográficamente cercanos.

El paciente puede describir su ideación suicida de forma espontánea, pero si no lo hace, conviene preguntarle directamente por ideas de muerte o de querer matarse, ya que es falso que hablar sobre el suicidio en la entrevista pueda inducir a realizarlo.

Los pacientes de alto riesgo no deben dejarse nunca solos, manteniendo vigilancia estrecha, y si el paciente desea abandonar la Sala de Urgencias antes de la evaluación hay que retenerlo, aun en contra de su voluntad. Buscar una red de apoyo y estrategias con la familia de manera remota, ya sea mediante algún medio de telemedicina o vía telefónica, avisar al jefe del servicio de inmediato y notificar al ministerio público; realizar nota en el expediente clínico con una descripción de lo dicho por el paciente y describir adecuadamente los elementos de riesgo, sin olvidar nunca los elementos propios de la confidencialidad.

Todo paciente con antecedente de intento suicida, mediato o inmediato, y/o con ideas autolíticas activas debe ser valorado por el psiquiatra, éste deberá determinar la gravedad y el riesgo, así como la actuación posterior. Tras la valoración psiquiátrica pertinente, el manejo dependerá en gran medida del diagnóstico. Los pacientes con episodio depresivo moderado a severo, crisis de ansiedad, psicosis aguda o la exclusiva manifestación de ideas de desesperanza por COVID-19 pueden ser tratados de manera inmediata durante su hospitalización. De igual forma, en los trastornos de personalidad, la implicación de la familia y los amigos, la manipulación ambiental puede resultar útil a la hora de resolver la crisis. Las ideas suicidas en los pacientes esquizofrénicos deben ser tomadas en serio, dado que suelen hacer tentativas violentas con métodos muy letales. En ocasiones una sedación ligera puede ser de ayuda, se pueden usar benzodiazepinas, por ejemplo, lorazepam 1 mg repartida de una a tres veces al día mientras dure la hospitalización, así como ajustes en esquema de tratamiento farmacológico psiquiátrico previo.

Es indispensable considerar todos estos criterios de riesgo durante la hospitalización y al ser dado de alta el paciente con el fin de tener seguimiento por parte de los servicios de salud men-

tal. En nuestro país se han reportado, desde el inicio de la pandemia, noticias sobre intentos suicidas y suicidios consumados durante la hospitalización como población general que ha recibido el diagnóstico aun sin ser ingresada al hospital. Ante una situación con poca posibilidad de predecir una conducta, se recomienda el seguimiento constante.

PSICOSIS EN PACIENTES HOSPITALIZADO POR COVID-19

En el caso de la pérdida de la realidad, característica principal de los cuadros psicóticos, los pacientes con psicosis previas son los más vulnerables a recaída de síntomas psicóticos debido a múltiples factores. Existen actualmente reportes de casos de psicosis reactivas al confinamiento, así como dentro de la ansiedad o la depresión. Sin embargo, aún no se tiene claro las secuelas de aquellos pacientes que cursaron con cuadros graves de COVID-19, algunos estudios han mencionado la presencia de psicosis residuales o alteraciones en el ciclo del sueño.

DELIRIUM EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19

Dentro de los padecimientos psiquiátricos asociados a COVID-19 el más frecuente es el *delirium* propiamente dicho en pacientes hospitalizados. Un estudio en Estados Unidos lo sitúa hasta en un 80% de los pacientes ingresados a unidades de cuidados intensivos (UCI), siendo una causa frecuente el tipo de medicamentos que se utilizan para la sedación y analgesia. Entre más tiempo de estancia en terapia intensiva, aumentan los índices de mortalidad (Kotfis, Roberson, Wilson *et al.*, 2020).

Los principales hallazgos dentro de los estudios reportados son los signos de *delirium* como el padecimiento neuropsiquiátrico más común en estadio agudo de COVID-19, incluso sin síntomas respiratorios. Existen casos documentados en los que la única manifestación de pacientes con SARS-CoV-2 es confusión o agitación sin otros signos de infección (Mao, Jin, Wang *et al.*, 2020).

La etiología de las manifestaciones psiquiátricas de la infección por coronavirus es probablemente multifactorial, y podría ser ocasionada directamente por los efectos de la infección viral, la enfermedad cerebrovascular en la que se incluye el estado pro coagulante, el compromiso fisiológico como la hipoxia, la respuesta inmunológica, los tratamientos médicos (Troyer, Kohn & Hong, 2020), el aislamiento social, el impacto psicológico de esta nueva, severa y altamente fatal enfermedad, el pensar en infectar a otros y el estigma (Rogers, Chesney, Oliver *et al.*, 2020).

La investigación dirigida por Helms, y publicada en Francia, con 58 pacientes diagnosticados con COVID-19, ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos, reveló que 40 pacientes (69%) presentaron un cuadro de agitación después del retiro de la sedación y bloqueo neuromuscular. También se reportó confusión en 26 pacientes (65%) de un total de 40 ingresados en la UCI (Helms, Kremer, Merdji *et al.*, 2020).

El *delirium* es un cuadro clínico de instauración rápida y potencialmente reversible caracterizado por alteración en las funciones cognitivas (nivel de conciencia, atención, lenguaje, memoria, percepción), comportamiento psicomotor, emoción y ciclo vigilia-sueño. Puede tener un curso fluctuante. Se clasifica en hiperactivo, hipoactivo y mixto, dentro de la clasificación el más

difícil de identificar es el hipoactivo. A continuación, se identifican los síntomas clave y los principales para su diagnóstico:

Síntomas clave

- ◆ Alteración del nivel de conciencia aunado a cambios en las funciones cognitivas.
- ◆ Fluctuaciones a lo largo del día.
- ◆ Pueden aparecer síntomas prodrómicos (ansiedad, agitación, irritabilidad).

Síntomas principales

- ◆ Deterioro de memoria.
- ◆ Disminución de la capacidad de atención.
- ◆ Desorientación temporo-espacial.
- ◆ Desorganización del pensamiento y del habla.
- ◆ Alteraciones del lenguaje (afasia nominal y disgrafía).
- ◆ Alteraciones del ciclo sueño-vigilia (inversión).
- ◆ Alteraciones del área y de la actividad motora (hiper/hipoactividad).
- ◆ Trastornos emocionales (miedo, ansiedad, depresión, irritabilidad).
- ◆ Trastornos neurológicos (temblores, cambios de tono muscular).
- ◆ Alteraciones de la sensopercepción como alucinaciones visuales o auditivas.

PSICOFÁRMACOS EN DELIRIUM DE PACIENTES CON COVID-19

En pacientes con trastorno psiquiátrico y COVID-19 los medicamentos antivirales pueden ser usados en combinación con medicamentos antipsicóticos, antidepresivos, y ansiolíticos. En algunos casos los medicamentos psicotrópicos son usados para problemas conductuales. Existe una duda constante en los equipos médicos sobre la selección adecuada del medicamento y preocupación por combinar con diferentes tratamientos farmacológicos. Se deben considerar las interacciones potenciales con los diversos medicamentos usados, en su mayoría metabolizados por el citocromo P450; es importante resaltar que la mayoría de los antivirales son metabolizados por esta enzima y la sugerencia sería el uso de medicamentos sedantes e hipnóticos no metabolizados por el citocromo. El uso de antidepresivos como citalopram, escitalopram y antipsicóticos como olanzapina y valproato de magnesio son seguros en combinación con antivirales.

En este caso, se expondrá específicamente el manejo farmacológico del *delirium*. La elección del medicamento será con base en la presentación de síntomas, comorbilidades médicas y considerando las interacciones de medicamentos.

Tratamiento farmacológico si existen alteraciones conductuales. Todos los pacientes ingresados a hospitalización con COVID-19 deben ser considerados de alto riesgo para presentar *delirium* y debería ser prevenido en todos los casos.

A continuación, se describe de manera breve los más usados para esta pandemia tanto en China como en Europa.

Melatonina

Su uso en el *delirium* específicamente inducido por COVID-19 es por los hallazgos de inmunomodulación y reparación del sueño, además de neuroprotección (Nishikimi, Numaguchi, Takahashi *et al.*, 2018). En teoría la melatonina declina con la edad y puede ser un factor que contribuye al aumento del riesgo de *delirium* en adultos mayores. Debido a los beneficios señalados en diversos estudios se recomienda la administración de melatonina a todos los pacientes con COVID-19.

Alfa 2 agonistas

Estos medicamentos han demostrado su efectividad como profilácticos en el *delirium* y, sobre todo, en *delirium* que presenta agitación. Se recomienda como medicamento de primera línea en pacientes con SARS-CoV-2.

Dexmedetomidina

Es un agonista adrenérgico alfa 2, disminuye la liberación de adrenalina y el tono simpático de manera central y periférica. A diferencia de otros medicamentos utilizados para la agitación no causa depresión respiratoria. En los pacientes con COVID-19 puede ayudar a mejorar de manera rápida y en corto tiempo los síntomas de *delirium* (ClinicalTrials.gov, 2020).

Agentes antipsicóticos

Los medicamentos antipsicóticos pueden ser usados en el manejo de la regulación de la conducta y de las alteraciones de la sensopercepción. Se recomienda su uso de manera inicial a dosis bajas y con antipsicóticos de baja potencia para evitar los efectos extrapiramidales y la catatonía. El uso de estos medicamentos debe ser monitorizado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica debido al aumento del riesgo en falla respiratoria (Wang, Tsai, Lin *et al.*, 2017).

Haloperidol

Es el medicamento de elección para el manejo del *delirium* que cursa con agitación (Shen, Peng, Zhang *et al.*, 2018). Respecto a su uso en pacientes con COVID-19 se ha encontrado un riesgo alto de síntomas motores, y su uso se recomienda con precaución, pues ocasiona un riesgo alto de presentar síntomas extrapiramidales, en este caso la presentación intravenosa muestra un me-

nor riesgo. Cabe recordar que el haloperidol no provoca sedación, no afecta la presión arterial y no tiene efectos anticolinérgicos. En una publicación reciente de *Nature*, se sugiere que el medicamento puede tener efecto en los receptores sigma 1/sigma 2 con posible actividad contra SARS-CoV-2 (Gordon, Jang, Bouhaddou *et al.*, 2020).

Olanzapina

El uso de olanzapina es frecuente para sedar y manejar el *delirium* agitado, tiene un efecto anticolinérgico discreto (Dumont, Gottfried, Skrobik *et al.*, 2004). Tiene un efecto rápido a diferencia de la quetiapina. Es un medicamento que no debe ser combinado con benzodiazepinas. Existe en presentación dispersable e intramuscular. Es siempre recomendable iniciar con dosis bajas y ajustarlas de acuerdo a respuestas, también es importante considerar que no es conveniente administrar de manera conjunta con haloperidol.

Quetiapina

Es uno de los antipsicóticos más comunes para manejar *delirium* en el hospital (Abraham, Hinds, Tayidi *et al.*, 2020). Tiene efectos sobre diversos receptores, a dosis baja predomina su efecto antihistamínico y arriba de 100 mg tiene un efecto de bloqueo sobre receptores alfa adrenérgicos, de igual manera con dosis altas entre 130 y 300 sobre receptores serotoninérgicos y a dosis arriba de 400 mg un efecto antagonista sobre receptores D₂. Se recomienda especial precaución en pacientes adultos mayores por riesgo de hipotensión.

Risperidona

Con un efecto muy semejante al haloperidol, es antagonista de receptores de D₂. No se sugiere para el manejo de *delirium* en pacientes con COVID-19.

Existen otros medicamentos que actualmente han sido probados para uso de *delirium* en pacientes con COVID-19 sin ser antipsicóticos, entre ellos el ácido valproico y la trazodona.

Ácido valproico

Usado en pacientes con SARS y MERS; en pacientes con COVID-19 se sugiere monitoreo de la función pancreática y hepática, pues está involucrado en hiperamonemia (Bilbul, Paparone, Kim *et al.*, 2020).

Trazodona

Este antidepresivo es usado en trastornos de sueño y conductuales dentro de los hospitales y en aquellos pacientes adultos mayores con intolerancia a los antipsicóticos. La única desventaja es su presentación solo en tabletas (Bilbul, Paparone, Kim *et al.*, 2020).

Lorazepam

Clásicamente se ha sabido que las benzodiazepinas no son la primera línea en el manejo de *delirium*, siempre y cuando éste no sea por estados de abstinencia. Un metaanálisis sugiere la combinación de haloperidol con lorazepam en el caso del *delirium* agitado (Wu, Tseng, Tu *et al.*, 2019); en el caso de *delirium* agitado en pacientes con COVID-19, se sugiere su uso debido a la sedación y menor riesgo de efectos extrapiramidales. Un estudio realizado en el Reino Unido sugiere la utilidad del uso de benzodiazepinas en *delirium* por COVID-19 (NICE, 2020).

Dentro de las consideraciones especiales en el uso de medicamentos psicotrópicos es de vital importancia la monitorización del intervalo QTc.

Los pacientes con COVID-19 tienen un mayor riesgo de incremento de la prolongación del intervalo QT y arritmias ventriculares malignas como Torsades de Pointes: considerando la edad, enfermedades cardiacas, alteraciones electrolíticas, el uso de medicamentos dentro de los esquemas de tratamiento, tal es el caso de Azitromicina e Hidroxicloroquina (American College of Cardiology, 2020).

Para realizar una prescripción con mayor seguridad es indispensable tener en cuenta:

Antes de prescribir a un paciente un medicamento con capacidad de prolongar el intervalo QT es importante:

- ♦ Valorar posibles factores de riesgo presentes (bradicardia, alteraciones electrolíticas, patologías cardiacas, endocrinas, etc.) para valorar riesgo-beneficio o posible contraindicación.
- ♦ Evaluar la combinación con otros medicamentos que prolongan el intervalo QT o que inhiben su metabolismo, porque se aumenta la capacidad de prolongar el intervalo QT y el riesgo de producir Torsades de Pointes.
- ♦ No sobrepasar la dosis recomendada.
- ♦ Realizar un electrocardiograma previo a la administración del medicamento con capacidad de prolongar el intervalo QT y evitar su prescripción en pacientes con un intervalo QT ligeramente prolongado no más allá de 450 ms.

Una vez prescrito el medicamento con capacidad de prolongar el intervalo QT es recomendable:

- ♦ Valorar la posible aparición de factores de riesgo que pueden potenciar el riesgo de arritmia.
- ♦ Cuando se añada un medicamento, considerar si tiene capacidad de prolongar el intervalo QT, si es un inhibidor enzimático o si potencia alguno de los factores de riesgo de desarrollo de Torsades de Pointes.

REFERENCIAS

- Abraham, M.P., Hinds, M., Tayidi, I., Jeffcoach, D.R., Corder, J.M., Hamilton, L.A. *et al.* (2020). Quetiapine for delirium prophylaxis in high-risk critically ill patients. *Surgeon*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2020.02.002>
- American College of Cardiology (2020). Ventricular Arrhythmia Risk Due to Hydroxychloroquine-Azithromycin Treatment For COVID-19. *American College of Cardiology*, 29 de marzo. <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2020/03/27/14/00/ventricular-arrhythmia-risk-due-to-hydroxychloroquine-azithromycin-treatment-for-covid-19>
- Bilbul, M., Paparone, P., Kim, A. M., Mutalik, S. & Ernst, C.L. (2020). Psychopharmacology of COVID-19, *Psychosomatics*, 2020.
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. & Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*, 395(10227), 912–920.
- ClinicalTrials.gov (2020, 16 de abril). Prospective Study of the Use of Dexmedetomidine in Light to Moderate Sedation in the Patient in the Palliative Situation of a Sars-cov-2 / COVID-19 Infection. *ClinicalTrials.gov*. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04350086>
- Dumont, M., Gottfried, S.B., Skrobik, Y.K. & Bergeron, N. (2004). Olanzapine vs haloperidol: treating delirium in a critical care setting. *Intensive Care Medicine*, 30(3), 444–449.
- Grover, S., Dua, D., Sahoo, S., Mehra, A., Nehra, R. & Chakrabarti, S. (2020). Why all COVID-19 hospitals should have mental health professionals: The importance of mental health in a worldwide crisis! *Asian Journal of Psychiatry*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102147>
- Gordon, D.E., Jang, G.M., Bouhaddou, M., Xu, J., Obernier, K., White, K.M. *et al.* (2020). A SARS-CoV-2 protein interaction map reveals targets for drug repurposing. *Nature*, 583, 459–468.
- Helms, J., Kremer, S., Merdji, H., *et al.* (2020). Neurologic features in severe SARS-CoV-2 infection. *The New England Journal of Medicine*, 382, 2268–2270. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2008597>
- Kong, X., Zheng, K., Tang, M., Kong, F., Zhou, J., Diao, L., Wu, S., Jiao, P., Su, T. & Dong, Y. (2020, 5 de abril). Prevalence and factors associated with depression and anxiety of hospitalized patients with COVID-19. *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.24.20043075v2>
- Kotfis, K., Roberson, S.W., Wilson, J.E., Dabrowski, W., Pun, B.T. & Ely, E.W. (2020). COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. *Critical Care*, 24, 176.
- Matthews, T., Danese, A., Caspi, A., Fisher, H., Goldman-Mellor, S., Kopa, A., Moffitt, T., Odgers, C. & Arseneault, L. (2019). Lonely young adults in modern Britain: findings from an epidemiological cohort study. *Psychological Medicine*, 49(2), 268–277.
- Mao, L., Jin, H., Wang, M., Chen, S., He, Q., Chang, J., Hong, C., Zhou, Y., Wang, D., Miao, X., Li, Y. & Hu, Bo. (2020). Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurology*, 77(6), 683–690. <http://dx.doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2020, 20 de abril). Managing COVID-19 symptoms (including at the end of life) in the community: summary of NICE guidelines. *The BMJ*. <https://www.bmj.com/content/369/bmj.m1461>
- Nock, M. K., Borges, G., Bromet, E. J., Cha, C. B., Kessler, R. C. & Lee, S. (2008). Suicide and suicidal behavior. *Epidemiologic Reviews*, 30(1), 133–154.
- Nishikimi, M., Numaguchi, A., Takahashi, K., Miyagawa, Y., Matsui, K., Higashi, M., Go, M., Matsui, S. & Matsuda, N. (2018). Effect of Administration of Ramelteon, a Melatonin Receptor Agonist, on the Duration of Stay in the ICU: A Single-Center Randomized Placebo-Controlled Trial. *Critical Care Medicine*, 46(7), 1099–1105.
- Rogers, J., Chesney, E., Oliver, D., Pollak, T., McGuire, P., Fusar-Poli, P., Zandi, M., Lewis, G. & David, A. S. (2020).

- Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: a systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry*, 7(7), 611-627. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30203-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30203-0)
- Royal College of Psychiatrists COVID-19 (2020, 21 de abril). Explore our guidance for psychiatrists and their colleagues working in community mental health settings. <https://www.rcpsych.ac.uk/about-us/responding-to-covid-19/responding-to-covid-19-guidance-for-clinicians/community-and-inpatient-services/covid-19-working-in-community-mental-health-settings>
- Shen, Y.-Z., Peng, K., Zhang, J., Meng, X.-W. & Ji, F.-H. (2018). Effects of Haloperidol on Delirium in Adult Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical Principles and Practice*, 27(3), 250-259.
- Troyer, E. A., Kohn, J. N. & Hong, S. (2020). Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID-19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 34-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.027>
- Wang, M.-T., Tsai, C.-L., Lin, C. W., Yeh, C.-B., Wang, Y.-H. & Lin, H.-L. (2017). Association Between Antipsychotic Agents and Risk of Acute Respiratory Failure in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *JAMA Psychiatry*, 74(3), 252-260.
- World Health Organization (WHO) (2020, 18 de marzo). *Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak*. Ginebra: WHO. <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf>
- Wu, Y.-C., Tseng, P.-T., Tu, Y.-K., Hsu, C.-Y., Liang, C.-S., Yeh, T.-C. et al. (2019). Association of Delirium Response and Safety of Pharmacological Interventions for the Management and Prevention of Delirium: A Network Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 76(5), 526-535.
- Xiang, Y.-T., Yang, Y., Li, W., Zhang, L., Zhang, Q., Cheung, T. & Ng, Ch. (2020). Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *The Lancet Psychiatry*, 7(3), 228-229.
- Yang, L., Wu, D., Hou, Y., Wang, X., Dai, N., Wang, G., Yang, Q., Zhao, W., Lou, Z., Ji, Y. & Ruan, L. (2020, 24 de marzo). Analysis of psychological state and clinical psychological intervention model of patients with COVID-19. *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.22.20040899v1.full.pdf+html>

SECCIÓN III

ENFOQUE HOSPITALARIO

Medidas de precaución estándar y específicas para personas con SARS-CoV-2 y uso correcto de Equipo de Protección Personal

Organización ante el primer contacto del servicio de emergencia hospitalario frente a la pandemia COVID-19

Medidas de precaución estándar y específicas para personas con SARS-CoV-2 y uso correcto del equipo de protección personal

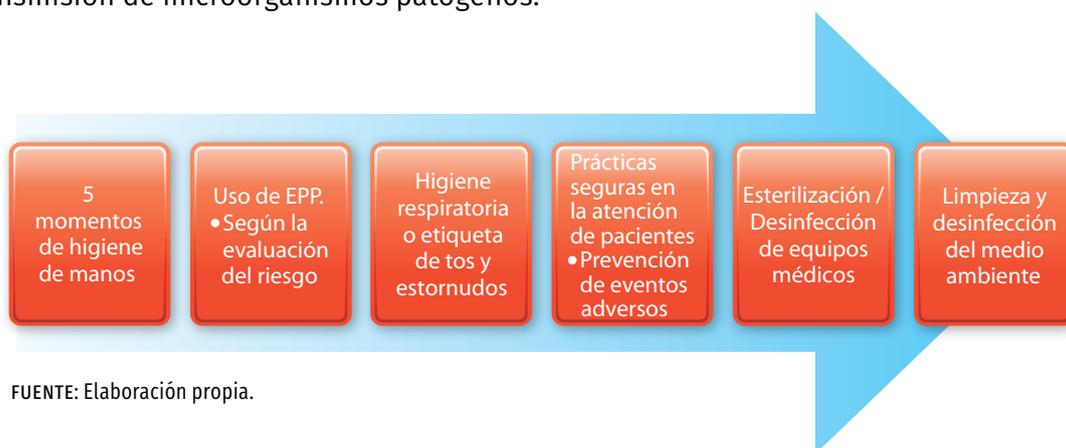
JOSÉ FRANCISCO VARELAS MONTESINOS
Correspondencia: vamofrajo@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La prevención y el control sobre la transmisión del SARS-CoV-2 es el punto clave para detener su propagación entre la población y los equipos de salud (OMS, 2007). En este capítulo se abordarán las medidas de prevención generales y específicas que se deben aplicar en el ámbito comunitario y en las unidades médicas, así como se identificarán las estrategias para el control y la disminución de la transmisión del SARS-CoV-2, a fin de llevarlas a cabo en la práctica cotidiana. Los apartados a tratar en este capítulo son: 1) Medidas de precaución estándar, 2) Medidas de precaución específicas, 3) Equipo de protección personal (EPP) y 4) Limpieza y desinfección.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN ESTÁNDAR

Las medidas de precaución estándar (WHO, 2020) son las acciones de prevención y control mínimas que deben ser aplicadas durante el cuidado de los pacientes, independientemente del diagnóstico y sin importar el estado de infección del paciente (sospechoso o confirmado), en cualquier sitio en donde se presenten los servicios de salud, con el objetivo de reducir el riesgo de transmisión de microorganismos patógenos.



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA 1. Esquema general de uso de EPP.

Por otra parte, las medidas de precaución por mecanismo de transmisión son las medidas generales y específicas para controlar los factores que favorecen la propagación de un determinado patógeno con base en su ciclo de contagio (AEMPS, 2017). Una de las precauciones generales con mayor relevancia es el lavado frecuente de manos, sin olvidar que se debe realizar en los 5 momentos, con agua y jabón o con alcohol gel al 60% (CDC, 2020; The Joint Commission, 2014). Se estipula el uso de gafas protectoras y careta para evitar contacto con secreciones del paciente; realizar limpieza por arrastre húmedo al finalizar la atención con el paciente con solución clorada a 5 000 partes por millón con cloro a 4% o solución base alcohol al 60% (Diomedi, Chacón, Delpiano *et al.*, 2017).

Higiene respiratoria

Se tiene contemplada la higiene respiratoria para pacientes con tres aspectos básicos (Srinivasan, McDonald, Jernigan *et al.*, 2004; CDC, 2020).

Etiqueta de tos y estornudos. Taparse la boca al toser o estornudar con pañuelos desechables, eliminarlos en un cubo con tapa y pedal de apertura y realizar higiene de manos inmediatamente después, evitando tocarse la nariz, los ojos y la boca.

Carteles informativos sobre higiene respiratoria y manejo de la tos, de pañuelos desechables y de contenedores de residuos con tapa de apertura con pedal para su eliminación con el fin de facilitar a los pacientes la adherencia a las prácticas de la higiene.

En los centros sanitarios y sociosanitarios, áreas de hospitalización, zonas de espera o durante el traslado, siempre que sea tolerado, los pacientes deben llevar cubreboca tricapa. El objetivo de estas medidas es reducir la dispersión de secreciones potencialmente contaminantes. Esta medida no se debe emplear si el paciente tiene alguna contraindicación para ello, como, por ejemplo, recibir oxigenoterapia o ser menor de 3 años (Diomedi *et al.*, 2017).

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN ESPECÍFICAS PARA PERSONAS CON SARS-COV-2

Hasta el momento se considera que la transmisión por SARS-CoV-2 es factible mediante el contacto con personas infectadas que se encuentran con síntomas leves a graves, de manera que para prevenir su propagación es importante tomar las precauciones necesarias tanto en la vida cotidiana como durante la atención a la salud de estos pacientes (Pan, Mu, Yang *et al.*, 2020).

En la actualidad, los casos de SARS-CoV-2 tienen tendencia ascendente; dado que aún no existe tratamiento específico. La manera de actuar del personal de salud está enfocada a la identificación temprana de casos y en la aplicación de medidas preventivas básicas para evitar el contagio por SARS-CoV-2 con el objeto de la protección del paciente, su entorno y al personal de salud (OMS, 2003).

Las precauciones basadas en el mecanismo de transmisión se emplean cuando las medidas de precaución estándar no son suficientes para interrumpir la transmisión de un agente infeccioso. Además de las precauciones estándar, en la atención de pacientes con sospecha o confirmación

de COVID-19, se deben aplicar las precauciones basadas en la transmisión por gotas y por contacto. En caso de realizar procedimientos con generación de aerosoles se deben establecer además las precauciones de transmisión aérea (OSHA, 2020).

Al hablar de la transmisión por gotas, deberemos tener en cuenta que la altura de cada paciente es necesaria para realizar un cálculo matemático llamado “Lanzamiento Horizontal”, el cual nos ayudará a calcular el alcance que tienen las gotas que arroja el paciente al estornudar (Tippens, 2011).

En este cálculo se estipulan las siguientes constantes (tiempo de vuelo y alcance horizontal) (Tippens, 2011):

Tiempo de vuelo (T_v):

$$\sqrt{T_v} = \sqrt{\frac{2(h)}{g}}$$

h: altura de la persona

g: gravedad (9.8 m/s²)

Alcance horizontal: $X = (V_x)(T_v)$

V_x : velocidad del estornudo (6 m/s)

TABLA 1. VÍAS DE TRANSMISIÓN

PRECAUCIONES	
Transmisión por contacto	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Transmisión por contacto directo: contacto piel con piel y la transferencia física de microorganismos desde una persona infectada o colonizada. ♦ Transmisión por contacto indirecto: implica el contacto de un paciente con objetos inanimados de su entorno (fómites). ♦ Partículas mayores a 5 micras que se ponen en contacto con mucosa nasal, mucosa oral y conjuntiva. ♦ Habitación individual, o compartida con paciente en igual situación y sin riesgo de transmisión de otras infecciones. ♦ Guantes. ♦ Batas desechables. ♦ Material clínico individual (termómetros, cuñas, estetoscopio). ♦ Visitas restringidas que usarán bata desechable o reutilizable (asunto sin resolver) y realizarán higiene de manos con solución alcohol al 60%. ♦ Si no se tiene EPP, el contacto estará limitado a menos de 15 minutos y a menos de 1 metro del paciente.

PRECAUCIONES	
Transmisión por gotas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Diseñadas para reducir el riesgo de transmisión de gotas de agentes infecciosos, que se produce por diseminación de partículas de más de 5 micras de diámetro. ◆ Por lanzamiento horizontal se depositan por gravedad, por lo que requieren un contacto muy estrecho entre fuente y receptor para su propagación. ◆ Las gotas se producen habitualmente al toser, estornudar, hablar, succionar o durante maniobras invasivas. ◆ Uso de habitación individual o compartida con paciente en igual situación y sin riesgo de transmisión de infecciones. ◆ Cubreboca tricapa para trabajadores y visitas. ◆ Desplazamiento del paciente fuera de su habitación: ponerle cubreboca tricapa. ◆ Manejar con cuidado la ropa del paciente. ◆ Visitas restringidas y deben usar cubreboca tricapa.
Transmisión aérea	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Diseñadas para reducir el riesgo de transmisión de agentes por el aire, que se produce por diseminación de partículas de menos de 5 micras de diámetro, ya que permanecen en el aire durante tiempo prolongado. ◆ Uso de habitación individual específica y puertas siempre cerradas. ◆ Protección respiratoria de personal con mascarilla p100, KN95, N95. ◆ Desplazamiento del paciente fuera de su habitación: uso de cubreboca tricapa. ◆ Manejar con cuidado la ropa del paciente. ◆ Visitas restringidas, deben usar mascarillas tipo KN95, N95 y hacer higiene de manos con alcohol gel al 60%. ◆ Un aspecto importante en el aislamiento por transmisión aérea es tener a los pacientes en un área con presión negativa, si las condiciones lo permiten.

FUENTE: Diomedi *et al.* (2017).

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El personal de salud es una población de alto riesgo para contraer enfermedades durante brotes epidémicos. La exposición continua con personas sospechosas o confirmadas de padecer alguna enfermedad infecciosa los hace más susceptibles de contagiarse. Es por ello, que todos los involucrados en la atención de pacientes deben tener pleno conocimiento de las precauciones estándar, las cuales son el conjunto de prácticas de seguridad, cuyo principal objetivo es la reducción del riesgo de transmisión de agentes patógenos. Entre estas medidas la más importante será el correcto uso del equipo de protección personal (EPP) (OPS y OMS, 2020, p. 4.). Al finalizar el tema, el lector será capaz de distinguir las principales características del EPP y las consideraciones para su uso adecuado, a fin de favorecer el control de la enfermedad por SARS-CoV-2.

Se abordarán los siguientes temas respecto al uso de elementos de barrera (Loveday, Wilson, Pratt *et al.*, 2014; Sax, Allegranzi, Uckay *et al.*, 2007; Magiorakos, Srinivasan, Carey *et al.*, 2011):

- ◆ Guantes.
- ◆ Batas.
- ◆ Mascarilla quirúrgica.
- ◆ Mascarilla tipo respirador de partículas.
- ◆ Mascarilla N95 – KN95.
- ◆ Protección ocular.

La aplicación de estas medidas debe estar basada en la valoración del contacto entre el profesional y el paciente.

TABLA 2. ESCENARIOS PARA EL USO DEL EPP

ESCENARIO	HIGIENE DE MANOS	GUANTES	BATA	MÁSCARA MÉDICA	PROTECCIÓN OCULAR
Antes y después del contacto con pacientes y después del contacto con superficies o equipos.	Aplica				
Procedimientos con contacto potencial con sangre, fluidos corporales, mucosas o piel no intacta.	Aplica	Aplica			
Procedimiento con riesgo de derrame o salpicaduras sobre el cuerpo o la cara del trabajador (partos, maxilofacial, aspiración de secreciones, técnicas invasivas, etc.).	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica

FUENTE: WHO (2020).

Guantes

Constituyen una barrera protectora para prevenir la contaminación de las manos con materia orgánica y microorganismos presentes en superficies y piel o mucosas de los pacientes. El aspecto más importante es que los guantes no sustituyen la higiene de manos, la cual se realizará antes y después de su utilización (CDC, 2020). A continuación, se mencionan las características más importantes sobre el uso de guantes (Duckro, Blom, Lyle *et al.*, 2005):

- ◆ Deberán ser siempre inspeccionados antes de su uso.
- ◆ Su uso prolongado innecesariamente puede causar reacciones de sensibilidad en la piel y puede llevar a la contaminación cruzada del entorno del paciente.
- ◆ Se cambiarán tantas veces como sea necesario para que no sean una fuente de transmisión inadvertida de microorganismos al personal y a los pacientes.

- ♦ Durante su uso no deberá exponerse a desinfectantes por tiempo prolongado, ya que reduce la integridad del guante y disminuye la protección del usuario.
- ♦ No deberán ser lavados o descontaminados con solución alcohólica como sustituto del cambio de guantes entre las diferentes actividades.
- ♦ Deben retirarse inmediatamente tras su uso y siempre tras el contacto con cada paciente.
- ♦ Los guantes estériles se utilizarán siempre al realizar técnicas o procedimientos invasivos (cateterización vascular central, cateterismo vesical, cura de heridas, etc.) y cuando se manipule material estéril.
- ♦ Los guantes han de ser limpios y no necesariamente estériles siempre que se manipule sangre, fluidos corporales, secreciones o material contaminado con estos fluidos (Super User, 2020).

A continuación, se describirán las características e indicaciones de los tipos de guantes en el mercado.

TABLA 3. PRINCIPALES GUANTES DE USO INTRAHOSPITALARIO

TIPOS DE GUANTES	OBJETIVO	INDICACIONES	REQUISITOS
Estériles quirúrgicos Látex <ul style="list-style-type: none"> ♦ Alternativa al látex: Neopreno (alergia látex). ♦ Tricapa (dermatitis alérgica de contacto). 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mantener la asepsia cuando se rompen las barreras naturales (piel, mucosas). 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Intervenciones quirúrgicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Higiene de manos quirúrgica antes de poner guantes. Cambio periódico en intervenciones prolongadas. ♦ Higiene de manos tras usarlos.
Estériles para técnicas asépticas: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Látex Neopreno (alergia látex). ♦ Tricapa (dermatitis alérgica de contacto). 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mantener la asepsia en técnicas y procedimientos invasivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inserción de dispositivos invasivos. Curar heridas en caso de no disponer de instrumental estéril. Cateterización y manejo de fístulas arteriovenosas. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Higiene de manos, según el tipo que proceda, antes de poner los guantes. Higiene de manos tras usarlos.
No estériles: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Guantes ambidiestros ♦ Látex ♦ Vinilo ♦ Nitrilo 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Evitar contacto físico con secreciones, fluidos, piel, mucosas y materiales sucios o contaminados en maniobras y procedimientos de riesgo. ♦ Se deben usar en las prácticas clínicas sin protocolo de esterilidad y que requieran protección. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Obtención y manipulación muestras biológicas. Retirada vías vasculares periféricas. Aspiraciones nasofaríngeas. Cambio bolsa colostomía. ♦ Manejo secreciones, fluidos, orina. Contacto con residuos biosanitarios. ♦ Higiene pacientes encamados. ♦ Limpieza aparataje y material. Administración y eliminación de residuos citotóxicos (recomendable doble). ♦ Cuidados <i>post mortem</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Higiene de manos antes y después de su uso.

TIPOS DE GUANTES	OBJETIVO	INDICACIONES	REQUISITOS
♦ Guantes de plástico Polietileno o similar	♦ Igual que en el anterior, pero en maniobras de riesgo limitado.	♦ Movilización de pacientes. Procedimientos simples sin riesgo de contacto con "líquidos".	♦ Higiene de manos antes y después de su uso.
♦ Guante doméstico Goma	♦ Evitar contacto con fluidos, productos químicos y objetos traumáticos.	♦ Técnicas de limpieza. Limpieza de material e instrumental.	♦ Higiene de manos después de su uso.
♦ Guantes anticorte Malla sintética protectora	♦ Evitar cortes y pinchazos accidentales con material de alto riesgo.	♦ Intervenciones quirúrgicas. Procedimientos que requieran fuerza sobre bordes (autopsias).	♦ Higiene de manos, según proceda en la técnica a desarrollar, antes de poner los guantes. ♦ Higiene de manos antes y después de su uso.

FUENTE: MedlinePlus (2020).

Bata

Las batas deberán usarse siempre cuando se atiende de manera directa a pacientes sospechosos y confirmados de SARS-CoV-2, con énfasis cuando se lleven a cabo procedimientos generadores de aerosoles (Fundación FEMEBA, 2020).

Se utilizan para prevenir la contaminación de la ropa y proteger la piel del personal en procedimientos que puedan generar salpicaduras de sangre y/o de fluidos orgánicos (Hall & Weinstein, 2000; Boyce, Potter-Bynoe, Chenevert *et al.*, 1997). También se utilizan durante el cuidado de pacientes infectados o colonizados con microorganismos epidemiológicamente importantes para reducir la transmisión desde los pacientes o su entorno a otros pacientes (OSHA, 2020).

La bata deberá tener manga larga, preferentemente con puño ajustable, así como deberá ser lo suficientemente larga para cubrir de 2 a 4 cm por debajo de las rodillas. Deberá ser de material impermeable resistente a salpicaduras. Se retirará inmediatamente tras su uso y se realizará higiene de manos (Bhalla, Pultz, Gries *et al.*, 2004).

Protección respiratoria

A continuación, se mencionarán los principales tipos de mascarillas y respiradores que son usados en el contexto clínico.

La mascarilla quirúrgica o cubreboca tricapa ha sido tradicionalmente utilizada para contribuir a la reducción de las infecciones de herida quirúrgica provocadas por microorganismos procedentes del personal sanitario al exhalar sobre la zona de la herida. Está diseñada para proteger al paciente, ya que retienen y filtran las gotículas que contienen microorganismos y que son expelidas por boca y rinofaringe al respirar, hablar, estornudar y toser. También puede ser utiliza-

da para proporcionar protección al profesional frente a enfermedades de transmisión por gotas, como la gripe (Campbell, Coffey & Lenhart, 2001).

Las mascarillas quirúrgicas que cubran nariz y boca pueden ser usadas por los trabajadores y, algunas veces, por los pacientes, para prevenir que sean expelidas gotas de la boca y nariz al ambiente y superficies próximas. Las mascarillas y gafas o caretas se utilizarán durante procedimientos en los que exista la posibilidad de generar salpicaduras de sangre y/o fluidos corporales (WHO, 2020).

Sin embargo, la mascarilla quirúrgica no ha sido diseñada para proporcionar protección frente a enfermedades de transmisión aérea (tuberculosis, varicela y sarampión), dado que el filtro del que dispone no impide la penetración de este tipo de aerosoles, ya que su tamaño es inferior a 1 micra y, además, la mayoría de las mascarillas quirúrgicas no proporcionan el ajuste facial necesario para evitar la entrada de aire por los bordes laterales (FDA, 2004).

A pesar de ello, estas mascarillas pueden ser utilizadas por personas que vayan a entrar brevemente en contacto con el paciente (y siempre que el paciente las utilice simultáneamente). En cambio, al profesional sanitario, este tipo de máscara lo protege frente a enfermedades que se transmiten por otras vías, como son (OSHA, 2020):

- ◆ Enfermedades de transmisión hemática (sangre, fluidos contaminados, etc.), porque reduce la potencial exposición a sangre y fluidos corporales, evitando que las salpicaduras contacten con mucosa oral y nasal.
- ◆ Enfermedades de transmisión por gotitas: meningitis bacteriana por *Neisseria meningitidis* o *Haemophilus influenzae*, gripe, rubeola, difteria, parotiditis, tos ferina, escarlatina, etcétera.

Las características exigibles a la mascarilla quirúrgica serán las determinadas por su eficacia de filtración de bacterias, resistencia a fluidos y comodidad de uso.

El papel de los respiradores de partículas

Los protectores respiratorios de partículas han sido diseñados para la protección del profesional sanitario frente a enfermedades de transmisión aérea. El profesional sanitario, o el usuario de estos respiradores, debe asegurarse de que este se ajusta perfectamente al perfil facial, lo cual es difícil de conseguir cuando el sujeto lleva barba. Una prueba sencilla para comprobar el ajuste consiste en pulverizar una solución de sacarina a través de las aperturas de la mascarilla y comprobando si el sujeto aprecia el sabor dulce (Willy, Koziol, Fleisher *et al.*, 1994). Hay dos tipos de clasificaciones para estos protectores respiratorios:

- ◆ Clasificación americana (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH).
- ◆ Clasificación europea (EN 149:2001).

TABLA 4. CLASIFICACIÓN EUROPEA Y AMERICANA DE PROTECTORES RESPIRATORIOS

EUROPEA		ESTADOS UNIDOS	
Tipo	Eficacia de filtración*	Tipo	Eficacia de filtración*
FFP1	78%		
FFP2	92%		
		N95 / KN95	95%
FFP3	98%		
		N99	99%
		N100	99.7%

FUENTE: Fast Life Hacks (2020).

* % de filtración mínima de partículas aéreas con tamaño inferior a una micra (0.3 micras).

La norma europea para equipos de protección respiratoria los clasifica en FFP1, FFP2 y FFP3, dependiendo de su eficacia de filtración de partículas y de la fuga total hacia el interior (complementario de la anterior), lo que representa una medida de la eficacia del filtro, junto con la pérdida de ajuste por el sellado facial. Los distintos tipos de respiradores se pueden diferenciar fácilmente por el color de la banda elástica de ajuste o bien por otras características externas.

Hay que considerar que los respiradores de categoría superior son más caros y difíciles de tolerar durante periodos prologados.

Es importante asegurar el hermetismo y perfecto ajuste del respirador, ya que estos dos son aspectos que se complementan. Es decir, un respirador con una capacidad de filtrado del 92% (FFP2) y bien ajustado (hermetismo del 90%) es tan eficaz como un respirador que tenga una capacidad de filtrado del 99.97%, pero esté mal ajustado (hermetismo del 80%). Los respiradores con válvula inspiratoria son más cómodos porque tienen menor resistencia al movimiento de aire, pero nunca deben ponérselos los pacientes infecciosos por vía aérea, dado que dejan pasar libremente el aire exhalado. Los respiradores usados en la mayoría de los centros sanitarios no contienen látex, por lo que pueden ser utilizados por personas con alergia sospechada o conocida al látex (Wright & Carlquist, 1994).

Los respiradores deben llevar el marcado “CE” visible como garantía de que cumple los requisitos esenciales de seguridad para la Unión Europea, además del número del organismo notificado responsable del aseguramiento de calidad. En consecuencia, la identificación de los respiradores la haremos a través de la leyenda que necesariamente han de tener en posición claramente visible, conteniendo el modelo, la clasificación UNE y el marcado CE (ECDC, 2020).

TABLA 5. LEGISLACIÓN EUROPEA APLICABLE A LAS MASCARILLAS, RESPIRADORES Y RESPIRADORES DE PARTÍCULAS

TIPO DE LEGISLACIÓN	MASCARILLA	RESPIRADOR DE PARTÍCULAS
Directiva	93/42 CEE	89/686/CEE
Legislación española	RD 414/1996	RD 1407/1992
Campo de aplicación	Producto sanitario	Equipo de protección individual
Equipo	Mascarilla quirúrgica clase 1	Mascarilla protección Categoría III
Marcado	CE	CE (N.º Organismo Notificado) + FFPX EN 149

FUENTE: LIFE NanoRISK (2020).

El uso del respirador N95 se empleará cuando se realicen procedimientos que puedan generar aerosoles, gotas y salpicaduras. Debido a que es el principal respirador que se usa en el contacto con pacientes sospechosos y confirmados de SARS-CoV-2, mencionaremos sus características de fabricación (Coffey, Campbell & Zhuang, 1999):

- ◆ Aprobación NIOSH N95.
- ◆ Eficiencia de filtrado del 95%.
- ◆ Filtro cargado electrostáticamente.
- ◆ Forma de copa.
- ◆ Bandas elásticas tipo resorte engrapadas al respirador.
- ◆ Material interior suave.
- ◆ Puente nasal en forma de M.
- ◆ Válvula de exhalación Cool Flow™3M™.
- ◆ 80 x cartón/ 8.400 Pallet 1/ 16,800 Pallet 2.
- ◆ Bandas trenzadas con diseño de dos correas con el punto de fijación dual.
- ◆ Respirador desechable contra partículas sin presencia de aceite, con válvula de exhalación Cool Flow™3M™. Ideal para entornos de trabajo en los que hay altas temperaturas, humedad o tiempos de uso prolongados. Aplicaciones: Pulido, lijado, barrido, manejo de materiales en polvo.

Gafas de seguridad

Las gafas o goggles de protección deben usarse siempre que se atiende de manera directa a pacientes sospechosos y confirmados de SARS-CoV-2, con énfasis cuando se lleven a cabo procedimientos generadores de aerosoles.

TABLA 6. SITUACIONES DE RIESGO PARA GENERACIÓN DE AEROSOLES

SITUACIONES CON RIESGO DE GENERAR AEROSOLES	
Higiene bucal en pacientes en respiración espontánea.	Desconexiones del sistema respiratorio.
Toma de muestras respiratorias, tanto en intubados como en respiración espontánea.	Ventilación manual con balón de resucitación autoinflable.
Aspiración de secreciones.	Ventilación mecánica no invasiva.
Broncoscopias.	Reanimación cardiopulmonar.
Endoscopia digestiva.	Fisioterapia respiratoria.
Nebulizaciones.	Manipulación <i>post mortem</i> .
Intubación endotraqueal.	No disponibilidad de filtros víricos para respirador.
Realización de traqueostomía.	Ventilación mecánica en niños mediante tubos endotraqueales sin neumotapón.

FUENTE: OMS (2020).

Se deberá realizar el lavado de las gafas de seguridad posterior a su uso sumergiéndolas en detergente enzimático y enjuagando con chorro de agua y secar a la intemperie.

La desinfección será en un contenedor con 980 ml de agua con 20 ml de hipoclorito de sodio, obteniendo una dilución al 0.1% y dejar actuar durante 10 a 15 minutos, enjuagar posterior al chorro de agua. La otra estrategia utilizada será empapar una gasa con alcohol isopropílico al 60% y limpiar al anverso, reverso y laterales de las gafas (Verlee, Berriel-Cass, Buck & Nguyen, 2014).

Pasos para la correcta colocación del equipo de protección personal (CDCP *et al.*, 2020)

TABLA 7. COLOCACIÓN DE EPP

MATERIAL	COLOCACIÓN
Bata	Debe cubrir por completo desde el cuello hasta las rodillas, los brazos y muñecas, además de cubrir o envolver la espalda. Amárrela por detrás a nivel del cuello y la cintura.
Mascarilla	Coloque las cintas o bandas elásticas en la mitad de la cabeza y el cuello. Ajuste la banda flexible al puente nasal. Ajuste a la cara y debajo del mentón. Verifique que se ajuste correctamente a su cara y le permita respirar.
Careta o goggles	Colóquelos sobre su cara y ojos y ajústelos.
Guantes	Extiéndalos hasta cubrir la muñeca y la bata.

FUENTE: OMS (2020).

Utilice las siguientes medidas de precaución para protegerse y limitar los contagios:

- ◆ Mantener las manos lejos de cara.
- ◆ Delimite las superficies que toca.
- ◆ Cambiar los guantes cuando estén rotos o contaminados.
- ◆ Realice higiene de manos en los 5 momentos.

Pasos para el correcto retiro del equipo de protección personal (CDCP *et al.*, 2020)

Existen varias formas de remover el EPP sin contaminar su ropa, piel o membranas mucosas con posibles materiales infecciosos. Debido a que la principal forma de contagio por parte del personal de salud es el retiro del EPP, mencionaremos los pasos de la manera más adecuada posible.

TABLA 8. CORRECTO RETIRO DE EPP

MATERIAL	COLOCACIÓN
Guantes	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La parte exterior de los guantes está contaminada. ◆ Si sus manos se contaminan durante el removimiento de los guantes, lave sus manos inmediatamente o use un desinfectante de manos a base de alcohol. ◆ Usando una mano con guante, jale el área de la palma de la otra mano y quite el otro guante. ◆ Sostenga el guante removido en la mano que tiene guante. ◆ Deslice los dedos de la mano que no tienen guante por debajo de la otra, desde la muñeca, y quite el guante deslizándolo sobre el otro. ◆ Tire los guantes en un contenedor de desechos.
Goggles o careta	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La parte externa de los goggles o del escudo facial está contaminada. ◆ Si sus manos se contaminaron al remover los goggles o el escudo facial, lávelas inmediatamente con agua y jabón o con un desinfectante de manos a base de alcohol. ◆ Remueva los goggles o el escudo facial levantando desde atrás la banda sujetadora de la cabeza o de las orejas. ◆ Si el artículo es reutilizable, colóquelo en un recipiente designado para reprocesarlo. En caso de no ser así, tírelo en un contenedor para desechos.
Bata	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El frente y las mangas de la bata están contaminadas. ◆ Si sus manos se contaminan durante el removimiento de la bata, lávelas inmediatamente o use un desinfectante de manos a base de alcohol. ◆ Desanude los cordones de la bata, cuidando que las mangas no toquen su cuerpo al alcanzar los cordones. ◆ Jale la bata en sentido opuesto a su cuello y hombros, tocando solamente el interior de la bata. ◆ Voltee la bata de adentro hacia afuera. ◆ Doble o enrolle la bata y tírela en un contenedor de desechos.

MATERIAL	COLOCACIÓN
Mascarilla o respirador	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El frente de la máscara o respirador está contaminado: NO LO TOQUE. ◆ Si sus manos se contaminan durante el removimiento de la mascarilla o respirador, lávelas inmediatamente o use un desinfectante de manos a base de alcohol. ◆ Tome los cordones o elásticos de abajo, luego los de arriba y remueva sin tocar el frente. ◆ Tire la mascarilla o respirador en un contenedor de desechos.
Lavado de manos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Lave sus manos o use un desinfectante de manos a base de alcohol inmediatamente después de quitar todo el EPP.

FUENTE: OMS (2020).

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La limpieza y desinfección en las áreas de atención a pacientes en el medio sanitario son elementos fundamentales para prevenir la incidencia de infecciones asociadas con la atención a la salud, las cuales representan un problema trascendental en la salud pública. En este tema se abordarán las principales pautas para la limpieza y desinfección específica en áreas de atención a pacientes con SARS-CoV-2.

Las definiciones que deberemos tener presente para el abordaje del tema son las siguientes (WHO, 2020; Casamada, Ibáñez, Rueda & Torra, 2002):

TABLA 9. DEFINICIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

LIMPIEZA	DESINFECCIÓN	DESINFECTANTE	ANTISÉPTICO	ESTERILIZACIÓN
Eliminación por acción mecánica, con o sin uso de detergentes, de la materia orgánica y suciedad de superficies, objetos o ambiente. El agente básico para este proceso es el detergente.	Dstrucción de microorganismos en objetos inanimados que asegura la eliminación de las formas vegetativas, pero no la eliminación de esporas bacterianas.	Agente químico utilizado en el proceso de desinfección de objetos, superficie y ambiente.	Agente químico utilizado en el control de microorganismos de la piel u otro tejido vivo.	Eliminación completa de toda forma de vida microbiana mediante el uso de métodos químicos o físicos.

FUENTES: WHO (2020); Casamada *et al.* (2020).

Una de las principales problemáticas sobre el SARS-CoV-2 son los fómites, debido a que son indetectables para el ojo humano. Habrá que hacer hincapié en las superficies con las que el personal de salud ha estado en contacto. Hasta el momento no se sabe con certeza cuál es el tiempo exacto en que el SARS-CoV-2 puede sobrevivir en una superficie. Los estudios realizados por varios autores mencionan que, dependiendo de la superficie, las condiciones de temperatura y la humedad del ambiente, el virus puede subsistir desde unas horas hasta días (Fariñas, Teira & Rodríguez, 2010).

A continuación, se mencionarán los principales materiales estudiados y el tiempo que permanece el SARS-CoV-2 en dichas superficies (Kampf, Todt, Pfaender & Steinmann, 2020).

TABLA 10. PERMANENCIA DE SARS-COV-2 EN DIVERSAS SUPERFICIES

Aire: 3 horas	Cobre: 4 horas	Aluminio: 8 horas	Guantes quirúrgicos: 8 horas
Plástico: 3 días	Acero inoxidable: 3 días	Vidrio: 5 días	Papel: 5 días

A temperatura de 20 °C.

FUENTE: Servicio de Información y Noticias Científicas (2020).

Las pautas para la limpieza y desinfección son básicas para la prevención y control de la transmisibilidad del SARS-CoV-2, por lo que se deberá llevar a la práctica por todo el personal de salud.

El personal de higiene en la prevención

El personal de higiene y limpieza es el que tiene el riesgo más alto de infección por SARS-CoV-2, ya que manipula todo el material de desecho y es el responsable directo de la sanitización de las áreas del hospital, por lo que deberá realizar higiene de manos en todo momento, usar solución a base de alcohol al 60% o lavado con agua y jabón, de acuerdo con el Programa Institucional de Higiene de Manos (PIHMA), con la finalidad de evitar riesgos de contaminación, contraer nuevas enfermedades o infecciones asociadas a la atención a la salud. Al comienzo de sus actividades deberá cambiar su ropa personal por el uniforme asignado (WHO, 2020).

El personal de limpieza deberá usar uniforme quirúrgico desechable, si tiene contacto con pacientes para traslado o movimientos de cama deberá realizar higiene de manos antes y después de dicho procedimiento con agua y jabón o alcohol gel al 60%. Deberá evitar deambular con gotas desechables en vestidores (CDC, 2020).

Los procedimientos de limpieza deben llevarse a cabo de una manera en que se proteja a pacientes y el personal de la exposición a microorganismos potencialmente infecciosos, se deberá establecer una frecuencia de limpieza por clasificación de áreas dentro del hospital (OMS, 2020).

TABLA 11. ÁREAS INTRAHOSPITALARIAS Y SU FRECUENCIA DE LIMPIEZA

CLASIFICACIÓN DE ÁREA	FRECUENCIA MÍNIMA DE LIMPIEZA
Área blanca (alto riesgo)	3 veces por turno, con horarios preestablecidos.
Área negra (bajo riesgo)	1 vez por turno, con horario preestablecido.
Área gris (riesgo intermedio)	2 veces por turno, con horario preestablecido.
Área común	1 vez por turno.
Área externa	2 veces por turno.

FUENTE: Política Preventiva (2020).

Se han estudiado diversos productos para la limpieza y desinfección de las áreas de trabajo del personal de salud. Actualmente se prefiere el uso de alcohol gel al 60% o las soluciones a base de hipoclorito de sodio o cloro al 6%. El cloro es un desinfectante que ayuda a descontaminar las superficies (posterior a la limpieza con agua y jabón), contaminadas. Presenta las siguientes características (Diomedí *et al.*, 2017):

- ◆ Agente oxidante, aumenta su potencial al combinarse con agua.
- ◆ Desinfectante universal.
- ◆ Solución de cloro al 6%.
- ◆ Amplio espectro contra SARS-CoV-2.
- ◆ Se inactiva con la luz y en contacto con secreciones orgánicas o hemáticas.
- ◆ Producto corrosivo y volátil.
- ◆ Regularmente se usan tres tipos de diluciones con cloro para maximizar su efecto desinfectante.

TABLA 12. PREPARACIÓN DE LA DILUCIÓN IDEAL CLORADA

LITROS PARA PREPARAR	RIESGO ALTO 5000 PPM	RIESGO INTERMEDIO 500 PPM	RIESGO BAJO 200 PPM
1 litro	Agua 900cc Hipoclorito 100cc	Agua 980cc Hipoclorito 20cc	Agua 990cc Hipoclorito 10cc
5 litros	Agua 4500cc Hipoclorito 500cc	Agua 4900cc Hipoclorito 100cc	Agua 4950cc Hipoclorito 50cc
10 litros	Agua 9000cc Hipoclorito 1000cc	Agua 9800cc Hipoclorito 200cc	Agua 9900cc Hipoclorito 100cc

FUENTE: Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002; Labraña (2014).

Técnica de doble cubo

La técnica de doble cubo es la principal técnica que tiene como característica el barrido o arrastre húmedo general para la desinfección de superficies. Con esta técnica se usarán dos baldes: el primero con una solución a base de hipoclorito de sodio al 6% o cloro a la dilución pertinente dependiendo la amplitud de área a desinfectar; en el segundo cubo se usará una cubeta con agua para enjuagar. Siempre realizando la limpieza de las zonas más limpias a las más sucias, mediante el siguiente esquema de trabajo (NOM-045-SSA2-2005):

De arriba hacia abajo, iniciando por:

- ◆ Techos.
- ◆ Lámparas empotradas.
- ◆ Paredes.
- ◆ Puertas.
- ◆ De adentro hacia afuera.
- ◆ El piso se deberá limpiar iniciando por el lado opuesto a la entrada.
- ◆ De limpio a sucio.
- ◆ Iniciar en lo más limpio.
- ◆ Terminar en lo más contaminado.
- ◆ Del centro a la periferia, en dado caso que la superficie sea extensa.

CONCLUSIÓN

El SARS-CoV-2 se transmite principalmente por vía aérea y por contacto, por lo que es indispensable que el personal realice de manera adecuada las prácticas necesarias para la limpieza y desinfección de las superficies y áreas en las que se esté atendiendo a los pacientes sospechosos o confirmados. Con el fin de disminuir la propagación de esta enfermedad se trató de dar un breve resumen sobre el principal material para protección del equipo de salud, el correcto uso del EPP y las medidas de desinfección y limpieza en la atención a estos pacientes.

REFERENCIAS

- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) (2017). Plan Nacional Resistencia Antibióticos. Recomendaciones sobre precauciones estándar y precauciones basadas en la transmisión de microorganismos. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid: AEMPS. http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/content_images/recomendaciones_sobre_precauciones_estandar.pdf
- Bhalla, A., Pultz, N. J., Gries, D. M. *et al.* (2004). Acquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 25(2), 164-167.
- Boyce, J. M., & Pittet, D. (2002). Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. 2002; 51(RR-16), 1-CE4.
- Boyce, J. M., Potter-Bynoe, G., Chenevert, C., & King, T. (1997). Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 18(9), 622-627.

- Campbell, D. L., Coffey, C. C., & Lenhart, S. W. (2001). Respiratory protection as a function of respirator fitting characteristics and fit-test accuracy. *AIHAJ*, 62(1), 36-44.
- Casamada, N., Ibáñez, N., Rueda, J., & Torra, J.-E. (2002). *Guía práctica de la utilización de antisépticos en el cuidado de heridas*. Laboratorios Salvat.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020a). Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in health-care facilities, 1994. *MMWR* 1994, 43 (RR-13), 1-132, and *Federal Register* 1994, 59 (208), 54242-54303.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020b). Respiratory Hygiene/Cough Etiquette in Health-care Settings. Centers for disease control and prevention. <https://www.cdc.gov/flu/professionals/infectioncontrol/resphygiene.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020c). Sequence for putting on personal protective equipment (PPE). CDC. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppe-sequence.pdf>
- Coffey, C. C., Campbell, D. L., & Zhuang, Z. (1999). Simulated workplace performance of N95 respirators. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 60(5), 618-624.
- Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, I., Medel, M., Quintanilla, M., Riedel, G., Tinoco, J., & Cifuentes, M. (2017). Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Revista Chilena de Infectología*, 34(2), 156-174. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182017000200010>
- Duckro, A. N., Blom, D. W., Lyle, E. A., Weinstein, R. A., & Hayden, M. K. (2005). Transfer of vancomycin-resistant enterococci via health care worker hands. *Archives Internal Medicine*, 165(3), 302-307.
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2020). *Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings*. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-and-preparedness-covid-19-healthcare-settings>
- Fariñas, C., Teira, R., & Rodríguez, P. (2010). Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). *Medicine*, 10(49), 3293-3300.
- Food and Drug Administration (FDA) (2004). Guidance for Industry and FDA Staff - Surgical Masks - Premarket Notification [510(k)] Submissions, Guidance for Industry and FDA. <http://www.fda.gov/cdrh/ode/guidance/094.html>
- Fundación FEMEBA (2020). OMS: cómo optimizar el uso de los equipos de protección personal frente al coronavirus. <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/oms-como-optimizar-el-uso-de-los-equipos-de-proteccion-personal-frente-al-corona-virus-47586>
- Hall, C. B., & Weinstein, R. A. (2000). Nosocomial respiratory syncytial virus infections: the “Cold War” has not ended. *Clinical Infectious Diseases*, 31(2), 590-596.
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *The Journal of Hospital Infection*, 104(3), 246-251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>
- Labraña, P. (2014). *GCL 3.3, Protocolo uso de antisépticos y desinfectantes*. Santiago de Chile: Oficina de Calidad y Seguridad del Paciente, Hospital San José de Melipilla, Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.
- Loveday, H. P., Wilson, J. A., Pratt, R. J. et al. (2014). epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*, 86S1 (2014) S1-S70. [http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(13\)60012-2/pdf](http://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(13)60012-2/pdf)
- Magiorakos, A. P., Srinivasan, A., Carey, R. B. et al. (2011). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18, 268-281. [http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)61632-3/pdf](http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)61632-3/pdf)

- Medline Plus (2020, 12 de enero). Uso de guantes en el hospital. *Medline Plus*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000452.htm>
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (2002). Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (2020a). Occupational exposure to bloodborne pathogens: Final rule. 29 CFR Part 1910:1030 Federal Register 1991, 56, 64003-64182 Revised 2001 CFR 66 2001:5317-25.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (2020b). *Respiratory Protection*. www.osha.gov/dcsp/ote/trngmaterials/respirators/respirators.html
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2003). *Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica*. 2ª. ed. http://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2007). Precauciones estándares en la atención de la salud. Alerta y respuesta ante epidemias y pandemias. Ginebra OMS. https://www.who.int/csr/resources/publications/10_EPR_AM2_E7_SPAN_LR.pdf?ua=1
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020a). Consejos sobre la utilización de mascarillas en el entorno comunitario, en la atención domiciliaria y en centros de salud en el contexto del brote de nuevo coronavirus (2019-nCoV).
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020b). Nuevo coronavirus 2019. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020). *Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus (2019-nCoV) en establecimientos de salud*.
- Pan, L., Mu, M., Yang, P., Sun, Y., Wang, R. *et al.* (2020). Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: a descriptive, cross-sectional, multicenter study. *The American Journal of Gastroenterology*, 115(5), 766-773.
- Sax, H., Allegranzi, B., Uckay, I., Larson, E. *et al.* (2007). "My five moments for hand hygiene": a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *Journal of Hospital Infection*, 67(1), 9-21.
- Srinivasan, A., McDonald, L. C., Jernigan, D., *et al.* (2004). Foundations of the severe acute respiratory syndrome preparedness and response plan for healthcare facilities. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 25(12), 1020-1025.
- Super User (2020, 30 de abril). *COVID-19. Recomendaciones para el buen uso del equipo de protección personal (EPP)* [video]. Montevideo: Cátedra de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Medicina, Universidad de la República. <http://www.infectologia.edu.uy/divulgacion-medica/novedades-y-avances/covid-19-recomendaciones-para-el-buen-uso-del-equipo-de-proteccion-personal-epp>
- Tippens, P. E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones* (7.ª ed., vol. 3). Mc Graw-Hill.
- The Joint Commission (2014). *Implementing Hospital Respiratory Protection Programs: Strategies from the Field*. Oakbrook Terrace: The Joint Commission. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Implementing_Hospital_RPP_2-19-15.pdf
- Verlee, K., Berriel-Cass, D., Buck, K., & Nguyen, C. (2014). Cost of isolation: Daily cost of isolation determined and cost avoidance demonstrated from the overuse of personal protective equipment in an acute care facility. *American Journal of Infection Control*, 42(4), 448-449.
- World Health Organization (WHO) (2009a). Natural ventilation for infection control in health-care settings. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/

- World Health Organization (WHO) (2009b). *WHO guidelines on hand hygiene in health care. First global patient safety challenge clean care is safer care.* http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44102/1/9789241597906_eng.pdf
- World Health Organization (WHO) (2020b). Infection prevention and control during health care for probable or confirmed cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infection: interim guidance, updated October 2019. (WHO/MERS/IPC/15.1 Rev. 1).
- World Health Organization (WHO) (2020c). Precauciones estándares en la atención de la salud. *International Journal of Epidemiology*, 10(1), 62. https://www.who.int/csr/resources/publications/10_EPR_AM2_E7_SPAN_LR.pdf?ua=1
- World Health Organization (WHO) (2020d). Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). <https://www.redaccionmedica.com/contenido/images/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>
- Willy, M. E., Koziol, D. E., Fleisher, T. et al. (1994). Measles immunity in a population of healthcare workers. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 15(1), 12-17.
- Wright, L. J., & Carlquist, J. F. (1994). Measles immunity in employees of a multihospital healthcare provider. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 15(1), 8-11.

Organización ante el primer contacto del servicio de emergencia hospitalario frente a la pandemia de COVID-19

SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO

Correspondencia: sara_jessica1689@hotmail.com

JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

MARÍA GUADALUPE FRAGOSO SALINAS

INTRODUCCIÓN

Este documento describe la situación epidemiológica de la enfermedad COVID-19, los lineamientos para la detección y seguimiento de los casos, así como los aspectos de la toma, manejo y envío adecuado de las muestras y el control analítico disponible para la confirmación de los casos dentro del servicio de urgencias (Dirección General de Epidemiología, 2020).

Una de las puertas de entrada al sistema sanitario de los casos de COVID-19 es la urgencia hospitalaria. En el ámbito de alta demanda asistencial en la que se encuentran los Servicios de Urgencias (SU) es importante la utilización del triaje, que tiene como objetivo identificar y priorizar al paciente más grave. Al tratarse de una enfermedad transmisible, se deben extremar las medidas de precaución (Ministerio de Sanidad, 2020).

MANEJO DE PACIENTES EN PRIMER NIVEL

El Plan de primer nivel de atención se lleva a cabo para acciones de detección oportuna, diagnóstico, tratamiento, aislamiento, notificación y estudios de contacto dentro del área de urgencias, a fin de limitar la transmisión de infecciones por SARS-CoV-2 en pacientes y personal de la salud, siguiendo los lineamientos nacionales. Se debe garantizar la prestación de servicios de atención médica a la población que lo demande, situación que adquiere mayor relevancia cuando el requerimiento de atención médica se debe a una urgencia, ya que, en estas circunstancias, el demandante del servicio se encuentra en un estado de gravedad tal que precisa de atención inmediata para poder limitar la progresión de la enfermedad o daño físico que pone en riesgo su vida, un órgano o función (DGIED, 2001, p. 378).

Se describirán las características y requerimientos de la infraestructura física, el equipamiento mínimo, los criterios de atención, organización y funcionamiento de los SU en un establecimiento para la atención médica, así como del personal del área de la salud que interviene en la

prestación de los servicios, lo que, conjuntamente con el cumplimiento de otras disposiciones jurídicas aplicables, permite brindar a los pacientes la atención médica inmediata, segura y con calidad que requiere para enfrentar el estado de urgencia que lo aqueja (Olguín & Hernández, 2017, p. 1).

EVALUACIÓN: ENFERMEDADES RESPIRATORIAS O COVID-19

El trabajo clínico debe enfocarse a diagnosticar o descartar neumonía u otras entidades relacionadas, de acuerdo con las comorbilidades de los pacientes, como serían la exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y de asma, entre otras (Boixeda, Bacca, Elias *et al.*, 2014, p. 515).

En el estudio de Almajidy, Naji y Almajidy (2020, p. 43), la evaluación clínica y paraclínica de un caso sospechoso o confirmado de COVID-19, dentro de las unidades médicas de primer nivel sean públicas o privadas, debe apegarse a las prácticas médicas actualmente aceptadas para pacientes con infecciones respiratorias agudas y comorbilidades. Es fundamental la determinación de los signos vitales y la oximetría de pulso.

GRUPOS DE RIESGO Y POBLACIONES VULNERABLES

Si bien no hay suficiente evidencia para definir grupos de riesgo en pacientes sospechosos o confirmados, los estudios iniciales sugieren que los adultos mayores con padecimientos crónicos, tales como diabetes y enfermedades cardiovasculares, suelen verse mayormente afectados (WHO, 2020).

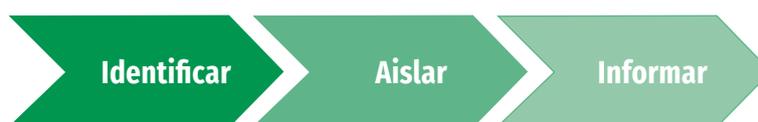
Debido a una evidencia más robusta para definir grupos con riesgo para presentar complicaciones graves asociados a infecciones respiratorias por el virus de coronavirus, se sugiere identificar dichos grupos (CDC, 2020), de acuerdo con la clasificación siguiente:

- ◆ Niños menores de 5 años; y especialmente menores de 2 años.
- ◆ Adultos \geq 65 años.
- ◆ Enfermedad pulmonar crónica (como EPOC, fibrosis quística e incluso asma).
- ◆ Enfermedad cardiovascular (excepto hipertensión arterial aislada).
- ◆ Nefropatía.
- ◆ Hepatopatía.
- ◆ Enfermedad hematológica (incluyendo anemia falciforme).
- ◆ Alteraciones metabólicas (diabetes tipo 1, 2 y gestacional; incluso bajo control).
- ◆ Afección neurológica (incluyendo afección cerebral, espinal, nervios periféricos, parálisis, síndromes epilépticos, evento vascular cerebral y afección intelectual) o del neurodesarrollo.
- ◆ Inmunosupresión inducida por medicamentos.

- ◆ Personas que viven con virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).
- ◆ Personas que viven en asilos u otros centros de cuidados a largo plazo.
- ◆ Mujeres embarazadas y hasta dos semanas del posparto.
- ◆ Personas que tienen obesidad, con un índice de masa corporal [IMC] ≥ 40 (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, 2020).

HERRAMIENTAS DE TRIAJE Y EVALUACIÓN

En la literatura existen diversas propuestas de abordaje como la herramienta de detección en triaje: Identificar – Aislar – Informar, que aporta un enfoque rápido en cuanto a cómo manejar desde triaje estos casos. Se propone esta herramienta de detección para infección por virus SARS-CoV-2 en los SU.



FUENTE: Ministerio de Sanidad (2020).

FIGURA 1. Herramienta para la detección de casos en investigación de COVID-19 en los SU.

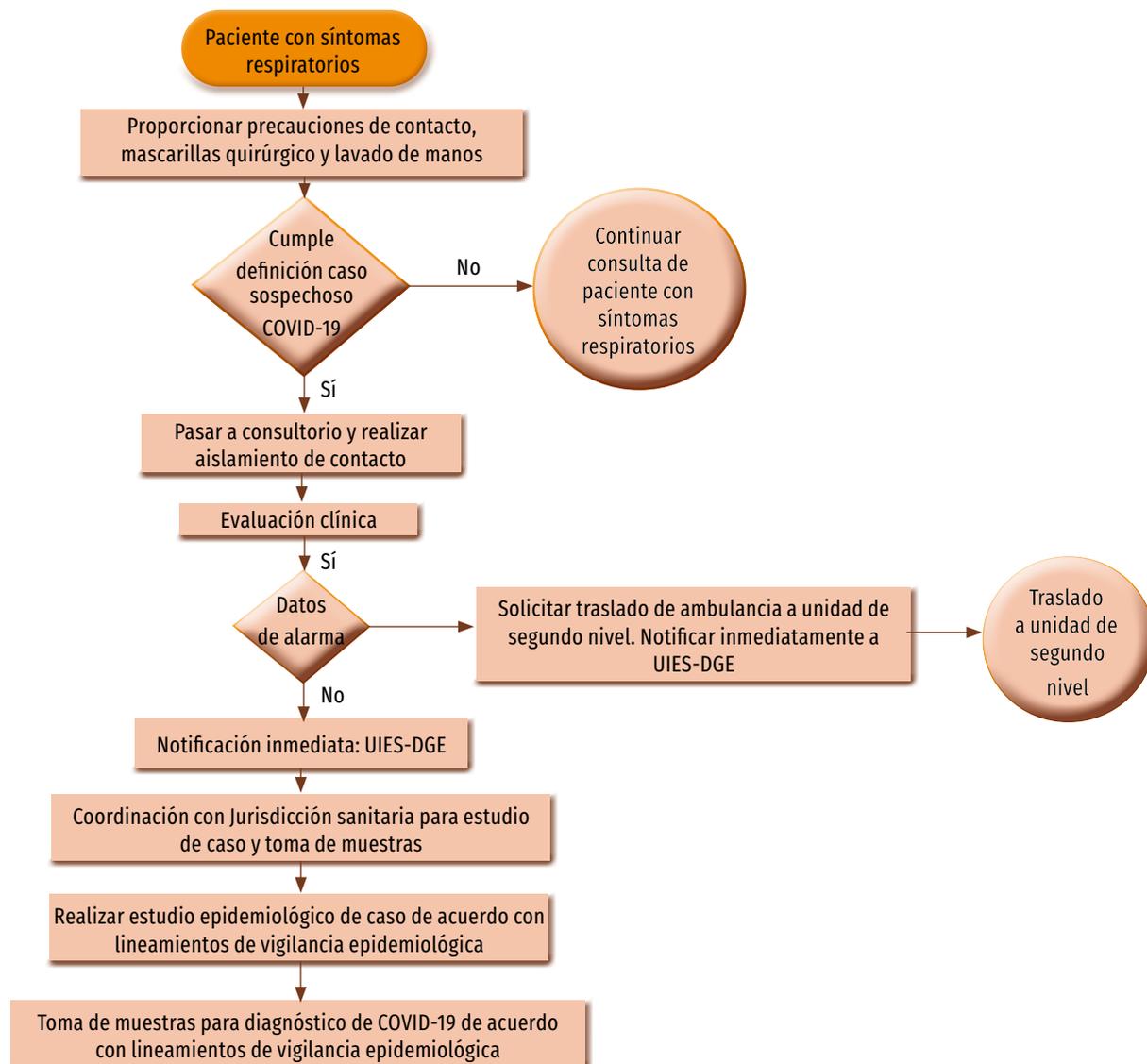
En el estudio de Almajidy, Naji y Almajidy (2020, p. 45), ante la identificación de un caso sospechoso de enfermedad por COVID-19 en los diferentes niveles de atención médica del país, se deben buscar datos de alarma y aplicar las siguientes medidas preventivas: interrogatorio, exploración física y su presencia debe siempre discutirse con el paciente (información compartida). Incluyen:

- ◆ Disnea.
- ◆ Oximetría de pulso $<94\%$ al aire ambiente.
- ◆ Abundantes secreciones.
- ◆ Taquipnea.
- ◆ Síndrome pleuropulmonar.
- ◆ Hipotensión arterial (incluyendo la necesidad de suspender o reducir tratamiento antihipertensivo, presión arterial sistólica <90 , presión arterial media <60 , disminución de 40 mm Hg de presión arterial sistólica habitual).
- ◆ Exacerbación de síntomas cardiovasculares o respiratorios de enfermedades crónicas subyacentes.
- ◆ Trastorno del estado de conciencia.
- ◆ Vómito o diarrea persistente.
- ◆ Descontrol glucémico (OMS, 2020).

RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE URGENCIAS

El servicio de urgencias deberá contar con un médico responsable del servicio. El médico responsable de dicho servicio deberá establecer los procedimientos médico-administrativos internos, así como prever y disponer lo necesario para que esta área pueda proporcionar atención médica durante 24 horas del día, los 365 días del año (Dirección General de Epidemiología, 2020).

Si el paciente presenta datos de alarma o al menos un dato de la escala QSOFA (Quick Sequential Organ Failure Assesment), debe considerarse el traslado a un centro hospitalario de segundo o tercer nivel. Escala de QSOFA: las medidas terapéuticas iniciales a instaurar dependerán en gran medida de la estratificación en cuanto a la gravedad clínica del paciente, por lo que resulta obligado observar si el paciente presenta criterios de gravedad como insuficiencia respiratoria o un qSOFA ≥ 2 .



FUENTE: Almajidy, Naji & Almajidy (2020).

FIGURA 2. Flujograma de 1.º nivel de atención.

TABLA 1. EVALUACIÓN RÁPIDA DE INSUFICIENCIA ORGÁNICA SECUENCIAL

VARIABLES	ESCALA DE QSOFA		
	Frecuencia respiratoria ≥ 22 rpm	Presión arterial sistémica ≤ 100 mm Hg	Escala de Coma de Glasgow ≤ 13

FUENTE: Almajidy, Naji & Almajidy (2020).

El traslado debe realizarse en una ambulancia; no se debe enviar a los pacientes a los centros hospitalarios por sus propios medios (CDC, 2020).

EQUIPO DE SALUD Y PERSONAL DE TRABAJO DENTRO DEL ÁREA DE URGENCIAS

De forma general, los casos en investigación deberán mantenerse en aislamiento de contacto y por gotas. Se cumplirá una estricta higiene de manos antes y después del contacto con el paciente y de la retirada del equipo de protección individual. El personal que acompañe al paciente hasta la zona de aislamiento llevará mascarilla de tipo quirúrgica y guantes (WHO, 2020).

El personal que tome las muestras clínicas, atienda casos en investigación, probables o confirmados, o las personas que entren en la habitación de aislamiento (p. ej.: familiares, personal de limpieza...), deberán llevar un equipo de protección individual para la prevención de infección por microorganismos transmitidos por gotas y por contacto que incluya bata resistente a líquidos, mascarilla, guantes y protección ocular antisalpicaduras. Aunque por el momento no existe evidencia de transmisión aérea, se recomienda como medida de precaución la utilización de mascarilla con una eficacia de filtración equivalente a FFP2 (Ministerio de Sanidad, 2020).

I. Personal de Trabajo Social

1. En todo momento deberá portar cubrebocas.
2. Deberá contar en todo momento con gel alcoholado para lavado de manos.
3. Identificará a los pacientes que soliciten atención médica y que presenten enfermedad respiratoria aguda (tos, fiebre), proporcionará cubrebocas y los conducirá al consultorio de triaje respiratorio.
4. En caso de que se presente un paciente con enfermedad respiratoria aguda grave, notificará inmediatamente al médico responsable de triaje respiratorio para que se le proporcione atención urgente (OMS, 2020).

II. Personal médico y de enfermería responsable del triaje respiratorio.

1. Deberá portar en todo momento cubrebocas.
2. Deberá contar con gel alcoholado para el lavado de manos.

3. La enfermera realizará la toma de signos vitales.
4. El médico llevará a cabo el interrogatorio dirigido para determinar si el paciente cumple con la definición operativa de caso sospechoso de enfermedad COVID-19 (Xu, Deng, Han *et al.*, 2015).
5. En caso de que identifiquen un caso sospechoso de coronavirus, deberá realizar atención del caso bajo medidas de precaución estándar y por gotas en un cubículo aislado bien ventilado y mantener la puerta cerrada (véase Tabla 1).
6. El médico realizará la exploración física para determinar si el paciente amerita hospitalización o manejo ambulatorio.
7. Deberá notificar inmediatamente a la persona que funja como jefe y/o a los médicos adscritos al departamento de urgencias para que se verifique si cumple con la definición operacional de caso sospechoso de coronavirus.
8. En todos los casos sospechosos el médico deberá coordinar con personal del departamento de Salud Pública la toma de muestra para realizar estudio confirmatorio (Cecconi, De Backer, Antonelli *et al.*, 2014).
9. De los pacientes que ameriten hospitalización, de acuerdo con los datos clínicos que presenten, se determinará si requiere ingreso a Terapia Intensiva o, si el estado de salud lo permite, a la sala de Infectología o Neumología (en caso de que la capacidad de estas salas sea rebasada, se analizará habilitar nuevas salas de aislamiento).
10. Pacientes que, al presentarse en el SU con enfermedad respiratoria aguda grave y que ameriten manejo urgente de vía aérea, se pasarán en forma inmediata a cubículo de aislamiento infeccioso de la sala de urgencias para realizarles los procedimientos necesarios (Dirección General de Epidemiología, 2020).

III. Personal médicos adscritos y/o jefe de departamento de urgencias

1. Deberán verificar estrictamente que cumpla la definición operacional de caso sospechoso.
2. Se utilizarán mascarillas N95 únicamente cuando al paciente se le realicen procedimientos que generen aerosoles.
3. Garantizar los insumos necesarios para llevar a cabo las medidas de precaución y aislamiento de casos.
4. Supervisar el aislamiento estricto de los casos sospechosos y aplicación de las medidas de precaución estándar y por gotas (lavado de manos, uso de bata, cubrebocas y guantes) (Usman, Usman & Ward, 2019) (véase Tabla 2).

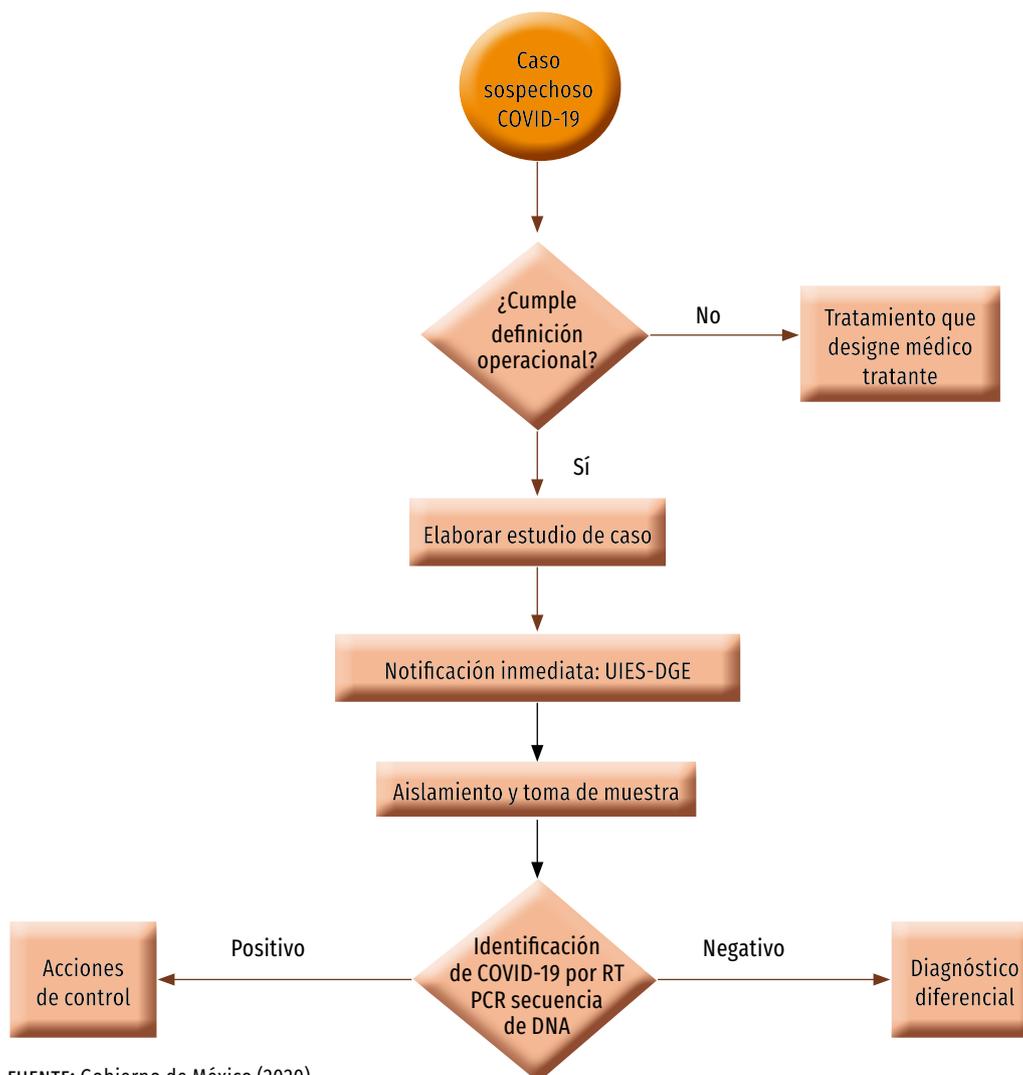


FIGURA 3. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de COVID-19, Dirección General de Epidemiología.

IV. Personal de médicos especialistas en infectología que se encuentren en turno dentro del área de urgencias

1. Verificarán que el paciente cumpla con la definición operacional de caso sospechoso de coronavirus.
2. Verificarán que se lleven a cabo las medidas de precaución estándar y por gotas.
3. Coordinarán con el personal del departamento de urgencias si el paciente amerita hospitalización, necesita tratamiento quirúrgico urgente o necesita sala de terapia intensiva. (Kumar, Zarychanski, Pinto *et al.*, 2009).

V. Personal de laboratorio

1. Procederá a realizar la toma de muestra conforme los lineamientos establecidos para su procesamiento:
 - a) Oportunidad en la toma de muestra: la muestra se debe tomar preferentemente dentro de los primeros cinco días naturales a partir de la fecha de inicio de síntomas.
 - b) La muestra deberá tomarse de manera obligatoria por personal capacitado y designado por la unidad de salud. Las muestras deberán ser consideradas como altamente infecciosas, por lo que es indispensable portar el equipo de protección personal:
 - Respiradores NIOSH, N95 o N100.
 - Lentes con protección lateral (goggles).
 - Bata desechable de manga larga.
 - Doble par de guantes de nitrilo.
 - Cinta microporosa.
 - Zapato de seguridad o cubre zapato (Goulden, Hoyle, Monis *et al.*, 2018).
 - c) Se tomará muestra combinada de exudado faríngeo y nasofaríngeo en un mismo tubo (Alraddadi, Qushmaq, Al-Hameed *et al.*, 2019).
2. El éxito del diagnóstico virológico depende principalmente de la calidad de la muestra, así como de las condiciones de su transporte y almacenamiento antes de ser procesada en el laboratorio.
3. Todas las muestras deben ser colocadas en tubos con medio de transporte viral y conservarlo (desde su preparación) a temperatura de 2 a 8 °C, los tubos deben mantener un color rojo. Las muestras deberán estar etiquetadas con el nombre y apellido del paciente e ir acompañadas del estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad por COVID-19 (Ministerio de Sanidad, 2020).
4. Material para toma de muestras clínicas:
 - a) Tubos de medio de transporte viral, con 2.5 ml de medio de transporte viral (color rojo).
 - b) Hisopos estériles con mango de plástico (con punta de rayón) y abatelenguas, también estériles, para exudados faríngeos.
 - c) Hisopos estériles con mango de alambre flexible (con punta de rayón), para exudados nasofaríngeos.
 - d) Gradilla (para exudados faríngeos y nasofaríngeos).
 - e) Hielera que contenga refrigerantes y mantenga muestras (temperatura 2-8 °C).
 - f) Doble par de guantes de nitrilo, respirador NIOSH, N95 o N100.
 - g) Batas desechables con manga larga, tela adhesiva y bolígrafo.
 - h) Contenedor para muestras (envase secundario).

- i) Caja de cartón rígida.
- j) Marcas y etiquetas correspondientes a la categoría “B” (WHO, 2020).

VI. Todo el personal dentro del área de Urgencias (médicos, enfermería, técnicos, residentes, médicos internos, personal administrativo).

Extremarán las medidas preventivas que se enlistan y evitarán al máximo circular en lugares donde se presenten y/u hospitalicen casos sospechosos de coronavirus.

- a) Lavado de manos frecuente con agua y jabón.
- b) Consumir solo alimentos bien cocinados y agua simple potable o embotellada.
- c) Evitar lugares concurridos.
- d) Evitar contacto con animales vivos o muertos.
- e) Evitar consumo de carne cruda.
- f) Evitar el contacto con personas enfermas (OMS, 2020).

Dado que las posibles infecciones del personal médico son particularmente relevantes, se recomienda que este personal, independientemente del equipo de protección utilizado, se clasifique dentro del riesgo “más alto” de infección. Personas con contacto cara a cara acumulativo durante al menos 15 minutos, como parte de una conversación, o personas de comunidades en el mismo hogar. Personas con contacto directo con secreciones o fluidos corporales, en particular con secreciones respiratorias de un caso confirmado de COVID-19 (p. ej., besos, contacto con vómitos, reanimación boca a boca, tos, etc.). Personal médico con contacto con el caso COVID-19 confirmado como parte de la atención o el examen médico, independientemente del equipo de protección utilizado (CDC, 2020).

VII. Limpieza del ambiente hospitalario

Deberá contarse con insumos suficientes para el aseo exhaustivo por unidad de aislamiento, el cual debe ser:

- ◆ Tres cubetas.
- ◆ Paños de microfibra.
- ◆ Cepillo.
- ◆ Jalador.
- ◆ Jabón.
- ◆ Cloro en solución en concentración > 10%.
- ◆ Atomizadores.

Limpiar las superficies con sangre u otros fluidos corporales con agua y detergente antes de proceder a la desinfección. La desinfección se debe realizar con solución de hipoclorito de

sodio al 0.05%. Utilizar goggles, mascarillas, guantes, batas y zapatos cerrados para la limpieza y desinfección de superficies con sangre y/o fluidos. La ropa de cama y la pijama del paciente deberá ser colocada en una bolsa de plástico rojo y será incinerada (Krauskopf, 2020, p. 4).

VIII. Manejo de ambulancias y patrullas

1. De acuerdo con lo establecido en la normativa nacional vigente se debe realizar el auto-lavado de todos los materiales y desinfectarlos posteriormente.
2. La cabina posterior debe ser lavada y limpiada con soluciones desinfectantes utilizadas en los hogares o ambientes de trabajo, como solución de cloro al 0.5% o detergente.
3. No se requiere dejar en cuarentena la unidad.
4. El chofer de la unidad móvil (ambulancia o patrulla) debe usar mascarilla N95, al igual que los policías penitenciarios que custodian al paciente (CDC, 2020).

IX. Manejo de residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI)

Los objetos punzocortantes deben ser desechados en contenedores resistentes a punción, siendo desechados cuando alcancen el 75% de su capacidad o cuando el paciente sea egresado. Todos los residuos sólidos no punzocortantes deben ser desechados en bolsas plásticas rojas para su desecho como residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI) (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, 2020).

X. Infraestructura necesaria para la atención de pacientes

Recursos materiales:

1. Área de aislamiento: área del hospital que permita atención unidireccional de los casos, sin mezcla de pacientes con otras patologías. Se utilizarán cuartos aislados, idealmente con presión negativa. Cada hospital deberá establecer su propio procedimiento específico de aislamiento. Asimismo, es recomendable el establecimiento de un circuito de evacuación del material utilizado que pueda generarse en la dicha zona (WHO, 2020).

Al circuito de aislamiento no deberán pasar los familiares o acompañantes del paciente, quienes serán informados del procedimiento a seguir. En los casos de menores o pacientes que requieran acompañamiento, el paciente tendrá derecho a dicho acompañamiento y deberán adoptarse las medidas necesarias para su protección mediante la utilización de equipos de protección individual adecuados, tal y como se recogen en el punto 4 de este documento.

Se debe establecer un registro de las personas que entran en la habitación, así como de las actividades realizadas en cada acceso y de los incidentes o accidentes que concurren en las mismas. Además, se elaborará un listado de las personas que han estado en contacto con el paciente. En caso de que la capacidad se vea rebasada para las salas, se habilitarán otros servicios. En caso de que los cubículos designados en la Unidad de Terapia Intensiva no sean suficientes, se habilitará el resto de los cubículos, inclusive la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares (Patel, Wolfe, Pohlman *et al.*, 2016).

2. Equipo adicional: Toma de oxígeno con soporte de presión para ventilación mecánica asistida en caso de ser necesario, monitor, ventilador, carro de paro y equipo de ultrasonografía y rayos X portátil.
3. Insumos para tratamiento de paciente: Tubo endotraqueal, catéter periféricos cortos, catéter central multilumen, catéter urinario, soluciones cristaloides (Hartman, salina 0.9%, glucosada 5, 10, 50%), coloides (albúmina humana 20%), fármacos sedantes (midazolam, propofol, dexmedetomidina, etc.), analgésico, relajantes (vecuronio, cisatracurio, etc.), inotrópicos y vasopresores (norepinefrina, dobutamina, dopamina, etc.), antibióticos para tratamiento de posibles complicaciones infecciosas (piperacilina tazobactam, meropenem, vancomicina, etc.), electrolitos (NaCl 17.7%, NaHCO₃ 7.5%, MgSO₄, KPO₄, KCL, Gluconato de calcio, etc.), antisépticos (clorhexidina 2% en solución en alcohol y clorhexidina 2% para baños secos), bolsas rojas de RPBI, disponibilidad de hemoderivados las 24 horas (Goligher, Tomlinson, Hajage *et al.*, 2018).
4. Insumos de protección personal: ropa quirúrgica, traje impermeable tipo overol desechable en tela de polietileno de alta densidad y costuras reforzadas de diferentes tallas, zapato ergonómico impermeable cerrados sin cintas de uso exclusivo intrahospitalario, bota impermeable sin cintas de uso exclusivo intrahospitalario, mascarilla quirúrgica con careta protectora, respirador N95, mascarilla filtro HEPA (High Efficiency Particle Arresting), gafas protectoras transparentes de talla ajustable, jabón antiséptico con clorhexidina, guantes desechables de distintos tipos: estériles, no estériles, quirúrgicos estériles extra largos, quirúrgicos en diferentes tallas y cinta adhesiva de uso médico de diferentes tipos (Krauskopf, 2020, 6).

TABLA 2. LINEAMIENTO ESTANDARIZADO PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y POR LABORATORIO DE COVID-19

PRECAUCIONES ESTÁNDAR	MEDIDAS DE AISLAMIENTO POR GOTAS	MEDIDAS DE PRECAUCIONES POR AEROSOLES
Higiene de manos. Lavado de manos con agua y jabón, higiene de manos con alcohol gel en concentración mayor de 70% en los cinco momentos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Mantener una distancia de un metro con el paciente. Mantener la puerta cerrada durante la atención. Visitantes reportarse a la central de enfermeras antes de tener contacto con el paciente.	El uso de respiradores N95 únicamente cuando al paciente se realicen procedimientos que generen aerosoles (aspiraciones, broncoscopias y reanimación cardiopulmonar). De igual forma utilizar estas medidas ante la presencia de un caso confirmado.

PRECAUCIONES ESTÁNDAR	MEDIDAS DE AISLAMIENTO POR GOTAS	MEDIDAS DE PRECAUCIONES POR AEROSOLES
<p>Uso de guantes cuando haya contacto con líquidos corporales (sangre y secreciones), artículos contaminados membranas mucosas y heridas en la piel.</p> <p>No olvidar lavado de manos antes de colocar los guantes y después de quitarlos.</p>	<p>Equipo médico desechable o personalizado, por ejemplo, estetoscopio, manguitos de presión arterial, termómetros; si el equipo necesita ser compartido entre pacientes, limpiar y desinfectar entre cada uso con alcohol etílico al 70%.</p>	
<p>Usar mascarilla con protección facial cuando haya riesgo de salpicaduras de sangre u otros líquidos corporales en ojos y cara (aerosoles).</p>	<p>Habitación individual cuando se tenga disponible o llevar a cabo aislamiento de cohorte.</p>	
<p>Uso de bata impermeable si hay riesgo de salpicaduras para prevenir la contaminación de piel y ropa.</p> <p>Transportar la ropa contaminada dentro de la bolsa de plástico color rojo.</p>	<p>Transportar al paciente solo para propósitos especiales y el paciente deberá portar mascarilla.</p>	
<p>Uso de contenedores rígidos (RPBI) para el desecho de material de agujas y punzocortante.</p> <p>Nunca volver a encapuchar las agujas.</p>	<p>Notificar al área que reciba al paciente sobre las precauciones.</p>	

FUENTE: Dirección General de Epidemiología (Gobierno de México, 2020).

CONCLUSIONES

Deberá tenerse en cuenta la comorbilidad del paciente a fin de evaluar si es preciso su tratamiento durante la estancia en urgencias y conciliar la medicación. Resulta muy importante valorar en el diagnóstico diferencial otras posibles etiologías frecuentes que justifiquen el cuadro clínico del paciente. En este sentido, deberá valorarse el inicio del tratamiento para la gripe estacional o para una infección respiratoria de origen bacteriano en función de la sospecha clínica o la gravedad del paciente.

Se recomienda la administración de broncodilatadores en cartucho presurizado asociado a cámara espaciadora para evitar la generación de aerosoles. En caso de emplear broncodilatadores en aerosol se recomienda una habitación con presión negativa.

No deben administrarse de forma rutinaria corticoides sistémicos para el tratamiento de la neumonía viral a no ser que éstos estén indicados por alguna otra razón.

Siempre que exista disponibilidad en el centro hospitalario, en pacientes con insuficiencia respiratoria o *shock* deberá iniciarse oxigenoterapia suplementaria con una mascarilla con filtro de exhalado, si es posible, ajustando el flujo hasta alcanzar una saturación de oxígeno capilar adecuada a la edad y estado del paciente. En el caso de *shock* séptico deberá administrarse antibioterapia de manera precoz. Si el paciente presenta criterios de gravedad, se valorará la necesidad de ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos.

Deberá realizarse un manejo conservador de la fluidoterapia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave cuando no existe evidencia de *shock*, ya que una reanimación agresiva con fluidos podría empeorar la oxigenación.

REFERENCIAS

- Almajidy, A.K., Naji, S.H. & Almajidy, R. K. (2020). A prospective case study: Comparing two surgical techniques—the closing and reverse wedge osteotomy for treating clinodactyly. *Iraqi National Journal of Medicine*, 2(1), 42-51. <https://doi.org/10.37319/inqjm.2.1.4>
- Alraddadi, B.M., Qushmaq, I., Al-Hameed, F.M., Mandourah, Y., Almekhlafi, G.A., Jose, J., *et al.* (2019). Noninvasive ventilation in critically ill patients with the Middle East respiratory syndrome. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 13(4), 382-390.
- Boixeda, R., Bacca, S., Elias, L., Capdevila, J.A., Vilà, X., Mauri, M. & Almirall, J. (2014). La neumonía como comorbilidad en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Diferencias entre la exacerbación aguda de la EPOC y la neumonía en los pacientes con EPOC. *Archivos de Bronconeumología*, 50(12), 514-520. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2014.02.001>
- Cecconi, M., De Backer, D., Antonelli, M., Beale, R., Bakker, J., Hofer, C. *et al.* (2014). Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Medicine*, 40(12), 1795-1815.
- CDC. (2020, 30 abril). Centers for Disease Control and Prevention. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/correction-detention/guidance-correctional-detention.html>
- Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (2020, 1 de febrero). Nuevo coronavirus. Información general del “Nuevo Coronavirus”. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/ce-naprece/documentos/nuevo-coronavirus-informacion-general-del-nuevo-coronavirus>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (2020, 22 de enero). Información básica sobre el SRAS. CDC. <https://www.cdc.gov/sars/about/fs-sars-sp.html>
- Dirección General de Epidemiología (2020). Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de COVID-19. México: Secretaría de Salud. <http://cvoed.imss.gob.mx/secretaria-de-salud-lineamiento-estandarizado-para-la-vigilancia-epidemiologica-y-por-laboratorio-de-enfermedad-por-201-ncov/>
- Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño (DGIED) (2001). Recursos para la salud en unidades de la Secretaría de Salud, 2000. *Salud Pública de México*, 43(4), 373-381. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342001000400014>
- Goligher, E. C., Tomlinson, G., Hajage, D., *et al.* (2018). Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome and posterior probability of mortality benefit in a post hoc bayesian analysis of a randomized clinical trial. *JAMA*, 320(21), 2251-2259.

- Goulden, R., Hoyle, M. C., Monis, J., Railton, D., Riley, V., Martin, P., Martina, R. & Nsutebu, E. (2018). qSOFA, SIRS and NEWS for predicting in-hospital and ICU admission in emergency admissions treated as sepsis. *Emergency Medicine Journal*, 35(6),345-349.
- Krauskopf, P. B. (2020). World Health Organization Academy: COVID-19. Learning and WHO Info Mobile Apps. *The Journal for Nurse Practitioners*. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2020.07.002>
- Kumar, A., Zarychanski, R., Pinto, R., Cook, D. J., Marshall, J., Lacroix, J. et al. (2009). Critically ill patients with 2009 influenza A(H1N1) infection in Canada. *JAMA*,302(17), 1872-1879.
- Ministerio de Sanidad (2020). Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Madrid: Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, Gobierno de España.
- Olgúin, M. S. & Hernández, M. G. (2017). Normas básicas de seguridad y salud para edificios de biblioteca según las Normas Mexicanas (NOM). *Bibliotecas: Revista de la Escuela de Bibliotecología, Documentación e Información*, 35(1), 1-18. <https://doi.org/10.15359/rb.35-1.2>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). OMS. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Patel, B. K., Wolfe, K. S., Pohlman, A. S., Hall, J. B. & Kress, J. P. (2016). Effect of noninvasive ventilation delivered by helmet vs face mask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial. *JAMA*, 315(22), 2435-2441.
- Usman, O. A., Usman, A. A. & Ward, M. A. (2019). Comparison of SIRS, qSOFA, and NEWS for the early identification of sepsis in the Emergency Department. *American Journal of Emergency Medicine*, 37(8),1490-1497.
- WHO (2014). *Infection prevention and control of epidemic-and pandemic prone acute respiratory infections in health care*. Ginebra: WHO. http://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/publication/en/
- WHO (2019). *Infection prevention and control during health care for probable or confirmed cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infection: Interim guidance*. Ginebra: WHO. https://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/ipc-mers-cov/en/
- Xu, Y., Deng, X., Han, Y., Zhou, L., He, W., Chen, S. et al. (2015). A multicenter retrospective review of prone position ventilation (PPV) in treatment of severe human H7N9 avian flu. *PLoS One*, 10(8):e0136520.

SECCIÓN IV

SERVICIO DE MEDICINA INTERNA E INFECTOLOGÍA

Diabetes y COVID-19

Hipertensión arterial y COVID-19

Pacientes inmunosuprimidos y COVID-19

Fisiopatología de la enfermedad por coronavirus 2019

Respuesta inmune ante la infección por SARS-CoV-2

Complicaciones tromboembólicas asociadas a infección por SARS-CoV-2

Prevención secundaria en infección por SARS-CoV-2

Trastornos neurológicos y COVID-19

Anosmia y riesgo de encefalitis en COVID-19

Afectación gastrointestinal del COVID-19

Pruebas diagnósticas y pronósticas para COVID-19. Su interpretación y correlación clínica en el paciente ambulatorio y hospitalizado

Utilidad de plasma convaleciente en infección por SARS-CoV-2

Tratamiento estándar para el paciente hospitalizado por COVID-19

Intervenciones farmacológicas en pacientes con COVID-19

INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre 2019, se identificó un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), que es un virus de ARN, perteneciente a la subfamilia *Coronavirinae*, y que causa un síndrome respiratorio pulmonar grave (SARS), llamado COVID-19. Se identificó como causa de un grupo de casos de neumonía que infectaron a muchas personas en Wuhan, China. El SARS-CoV-2 se extendió rápidamente en unos meses y se convirtió en una pandemia mundial que colapsó los sistemas de salud (Deng *et al.*, 2020; Emami *et al.*, 2020; Ugliara, *et al.*, 2020b).

Según el reporte de casos globales de COVID-19 por el Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas (CSSE por sus siglas en inglés) de la Universidad Johns Hopkins, hasta el 26 de julio de 2020 el número global de pacientes confirmados por COVID-19 aumentó a más de 16.1 millones y el total de defunciones alcanzadas fue de 647 160. Estados Unidos ocupa el primer lugar con alrededor de 4.2 millones de pacientes infectados y 146 890 defunciones. Es importante mencionar que, en Latinoamérica, Brasil ocupa el segundo lugar de contagios con 2.3 millones y 86 500 defunciones; según este mismo reporte, México se encuentra en cuarto lugar en cifras de muertos con 43 680 (Coronavirus Resource Center).

Se reportó que la edad y el sexo masculino son factores de riesgo importantes para peores desenlaces en pacientes con COVID-19, los mayores de 80 años tienen un riesgo 12 veces mayor en comparación con los que tienen entre 50 y 59 años y los hombres presentan el doble de riesgo que las mujeres (HR 1.99, IC 95% 1.88-2.10). Cabe añadir que en los últimos meses se han incrementado los contagios por falta de medidas de prevención y cuidado en menores de 30 años (Apicella *et al.*, 2020; Yang, Zheng, Gou *et al.*, 2020).

PANDEMIA Y SU RELACIÓN CON LA DIABETES

Los pacientes con diabetes *mellitus* (DM), hipertensión y obesidad severa (IMC ≥ 40 kg/m²) tienen más probabilidades de ser infectados y mayor riesgo de complicaciones y muerte por COVID-19 (Emami *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020; Tadic *et al.*, 2020).

A nivel mundial, aproximadamente del 20 al 50% de los pacientes con COVID-19 padecen diabetes *mellitus*. La atención en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la necesidad de ventilación mecánica fueron 3.0-3.3 veces mayor en pacientes diabéticos frente a no diabéticos (Bornstein *et al.*, 2020; Deng *et al.*, 2020; Hussain *et al.*, 2020).

En Estados Unidos, alrededor de 34.2 millones de la población total, es decir, un 26.8%, padecen diabetes, en edad comprendida de 57 a 65 años y son susceptibles a ser hospitalizados y presentar alta mortalidad por COVID-19 (Emami *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020; Muniyappa & Gubbi, 2020).

El estudio de Ugliara, Villarroel, Vieira de Luca *et al.* (2020) en 18 países de América del Sur y Central (SACA) valoró las acciones políticas para combatir COVID-19 y evaluó las limitaciones del acceso a necesidades básicas y de salud; además del impacto de la pandemia en el control de los pacientes con diabetes, en el que solo 37% de los países implementaron políticas para proteger a estos pacientes, 16% reportaron entrega de medicamentos y suministros en los domicilios y 21% recibieron medicamentos y suministros suficientes para 2-3 meses.

Otro estudio realizado por Ugliara, Bega, Vieira de Luca *et al.* (2020) en Brasil con un total de 1701 pacientes, mostró que 60.7% presentaron diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) y 30.7% de tipo 2 (DM2); según este reporte, 95.1% redujeron su frecuencia en los monitoreos de glucosa durante la pandemia; 59.4% experimentaron variabilidad en los niveles de glucosa; en cambio, 38.4% pospusieron sus citas médicas o exámenes de laboratorio y 59.5% redujeron su actividad física. Además, se reportó que el grupo con DM1 fue el más susceptible a presentar síntomas de COVID-19, mientras que el de DM2 tuvo mayor frecuencia de comorbilidades y severidad.

En el metaanálisis de Emami *et al.* (2020), basado en diez estudios con una muestra de 76 993 pacientes, se evaluaron las comorbilidades prevalentes en hospitalizados con COVID-19, en el cual se reportó a la hipertensión arterial en 16.3%, enfermedad cardiovascular en 12.11%, diabetes en 7.87% y tabaquismo en 7.63%.

Asimismo, es importante mencionar el metaanálisis de Li *et al.* (2020), que incluyó seis estudios, con 1527 casos, buscó la prevalencia de enfermedades metabólicas y cardiovasculares en pacientes COVID-19 y comparó las incidencias de las comorbilidades en enfermos graves en UCI frente a los que no se encontraban en UCI; la proporción de hipertensión, enfermedad cerebrovascular y diabetes fue 17.1%, 16.4% y 9.7%, respectivamente. Las incidencias de estas enfermedades fueron de dos a tres veces más altas en pacientes graves en UCI.

El estudio de Zhu *et al.* (2020) es una cohorte, retrospectiva de 7337 pacientes con y sin diabetes *mellitus* tipo 2 con COVID-19. Reportó que los pacientes con DM2 requerían más intervenciones médicas y tuvieron mayor incidencia en mortalidad (7.8% vs. 2.7%); presentaron lesiones multiorgánicas con una razón de riesgo ajustada de 1.49 con respecto a los no diabéticos. Además, se observó que pacientes con niveles controlados de glucosa (rango 70-180mg/dL) mostraron menor mortalidad en comparación con individuos con niveles de glucosa mayor a 180mg/dL con una razón de riesgo ajustada de 0.14 durante la hospitalización.

FISIOPATOLOGÍA Y MECANISMO DE ACCIÓN DE COVID-19 EN DIABETES MELLITUS

Los pacientes diabéticos tienen baja inmunidad y son más propensos a infección; es probable que se empeore el control en los niveles de glucosa y existen posibles mecanismos que pueden aumentar la susceptibilidad a COVID-19 como: mayor entrada y afinidad del virus a la unión celular, disminución en la eliminación viral y función de las células T, mayor susceptibilidad a hiperinflamación y desarrollo de tormenta de citoquinas; sumándose a ello complicaciones metabólicas agudas como cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico (Apicella *et al.*, 2020; Deng *et al.*, 2020; Emami *et al.*, 2020; Muniyappa & Gubbi, 2020).

Tras la captación del virus SARS-CoV-2, existe invasión de las vías respiratorias como el epitelio y otras células diana, que implica la unión a la superficie celular de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA 2). El aumento en la expresión de ECA 2, en los neumocitos tipo 2, miocardio, riñón y páncreas puede ayudar al ingreso del SARS-CoV-2 (Deng *et al.*, 2020; Drucker, 2020; Maddaloni & Buzzetti, 2020).

Estudios han demostrado que la afinidad entre la proteína S del SARS-CoV-2 y el receptor de la superficie celular a ECA 2 es aproximadamente 10-20 veces mayor que la del virus del SARS. Es probable que el SARS-CoV-2, a través del receptor ECA 2, afecte y destruya la función de los islotes pancreáticos y ocasione descontrol metabólico de la glucosa y diabetes de novo o inicio reciente (Muniyappa & Gubbi, 2020; Pal y Bhansali, 2020).

La función de neutrófilos y macrófagos se ven afectados en la diabetes porque no hay una adecuada respuesta en la inmunidad adaptativa mediada por linfocitos Th1, que pueden conducir al inicio de la tormenta de citoquinas (Deng *et al.*, 2020; Fang *et al.*, 2020; Muniyappa & Gubbi, 2020; Yang, Yu, Xu *et al.*, 2020).

La elevación de citocinas como IL-6 y otros marcadores inflamatorios como proteína C reactiva (PCR), deshidrogenasa láctica (DHL), dímero D, ferritina, troponina y péptido natriurético (pro-BNP-NT), pueden causar alteración en las células endoteliales y conducir a un trastorno en el transporte de insulina en los tejidos y células que desencadenan resistencia a la insulina. A su vez, pueden provocar cambios estructurales y disfunción en las células β , inducción de apoptosis y secreción deficiente de insulina (Apicella *et al.*, 2020; Ceriello *et al.*, 2020; Guo *et al.*, 2020).

En la etapa tardía de pacientes diabéticos con COVID-19, la tormenta de citoquinas también ocasiona falla orgánica múltiple, incluida la insuficiencia hepática y renal. Cuando el tejido hepático está dañado, la síntesis de glucógeno está disminuida, lo que conduce al agravamiento de la resistencia a la insulina y descontrol en los niveles de glucosa. Además, es probable que el estado hiperosmolar hiperglucémico aumente el riesgo de trombosis en estos pacientes (Erener, 2020; Hussain *et al.*, 2020).

TRATAMIENTO DE LA DIABETES EN PACIENTES CON COVID-19

En el manejo del paciente con COVID-19 y diabetes *mellitus* o en riesgo de alteración metabólica es importante que los pacientes tengan una adecuada sensibilización del cuidado de su enfermedad para lograr de esta manera un adecuado control metabólico, por lo que se debe optimizar

su tratamiento, además de implementar el uso de la consulta remota para mantener un seguimiento permanente y evitar exposición innecesaria. Por su parte, los pacientes con alto riesgo de enfermedad metabólica que estén infectados deben recibir monitoreo para detectar diabetes de novo provocada por el virus (Bornstein *et al.*, 2020).

Se ha observado durante estos meses que varios pacientes con infección por COVID-19 han debutado con descontrol glucémico; la hiperglucemia al ingreso ≥ 126 mg/dl ha sido un factor predictivo independiente de mortalidad a 28 días. Por lo que lograr un buen control glucémico, inclusive en aquellos sin diagnóstico previo de diabetes es una medida importante para mejorar los desenlaces. Se debe además valorar los niveles de HbA1c en pacientes que presenten niveles de glucosa entre 180-230 mg/dl, para identificar oportunamente a los pacientes de reciente diagnóstico (Wang, Ma, Zhang *et al.*, 2020).

Para el control antihipertensivo se recomienda no suspender el tratamiento con inhibidores de la ECA y bloqueadores del receptor de angiotensina 2, ya que estos fármacos tienen efectos inmunomoduladores significativos y pueden reducir la inflamación pulmonar y respuesta sistémica mediante la disminución de citocinas inflamatorias. Para el control lipídico el uso de estatinas ha demostrado tener un efecto regulador sobre la ECA 2 y presentar beneficios a corto y largo plazos. En el caso de pacientes con diabetes *mellitus* tipo 1 deben recibir orientación sobre los síntomas relacionados a cetoacidosis diabética y la medición de cetonas en orina en casa como parte de su adecuada monitorización (Bornstein *et al.*, 2020; Gupta *et al.*, 2020; Hussain *et al.*, 2020; Muniyappa & Gubbi, 2020).

En cuanto a las metas de control en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 sin infección y en aquellos con COVID-19 para la glucosa en ayuno, se recomienda niveles entre 80-130 mg/dl y postprandial < 180 mg/dl. En adultos mayores, hospitalizados y que están en tratamiento con esteroides se recomienda una meta de glucosa de ayuno entre 110-140 mg/dl y postprandial < 180 mg/dl. En caso de disponer de monitoreo continuo de glucosa se recomienda un tiempo en rango entre 70-180 mg/dl $> 70\%$ o $> 50\%$ en caso de pacientes frágiles o seniles y evitar hipoglucemia con un tiempo por debajo de rango $< 4\%$ o $> 1\%$ en pacientes frágiles o seniles (Bornstein *et al.*, 2020; Ceriello *et al.*, 2020; Faradji *et al.*, 2020, Wang, Lu, Gu *et al.*, 2020).

Dentro de las recomendaciones de fármacos antidiabéticos orales, considerando que uno de los receptores que podría estar involucrado en el proceso de infección por el SARS-CoV-2 es la enzima dipeptidil dipeptidasa tipo 4 (DPP-4), se podría considerar a los inhibidores de esta enzima como tratamiento de elección en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 y riesgo de presentar COVID-19, ya que estos fármacos (gliptinas) actualmente son de uso común para el control de la diabetes *mellitus* tipo 2, aunque es importante mencionar que la influencia de estos medicamentos en el curso de la infección aún es desconocida. No se ha encontrado asociación de que estos fármacos aumenten el riesgo de infección del tracto respiratorio, pero sí se sabe que tienen efectos antiinflamatorios y antiadipogénicos, pero los potenciales beneficios de estos en el contexto de la enfermedad COVID-19 aún requieren más estudios (Bornstein *et al.*, 2020; Ceriello *et al.*, 2020; Lacobellis, 2020).

En pacientes con sospecha de COVID-19 o diagnóstico de enfermedad severa, deshidratados, se recomienda suspender metformina por riesgo de acidosis láctica y monitorizar de manera continua la función renal por el alto riesgo de desarrollar lesión renal aguda y enfermedad re-

nal crónica. La Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología recomienda continuar su uso en pacientes ambulatorios con diabetes con o sin COVID-19 con vigilancia estrecha, suspender y cambiar tratamiento a insulina en caso de pacientes hospitalizados, iguales recomendaciones se sugieren para las sulfonilureas y tiazolidinedionas (Bornstein *et al.*, 2020; Faradji *et al.*, 2020).

Los inhibidores del cotransportador sodio glucosa tipo 2 (SGLT-2) por el alto riesgo de deshidratación y cetoacidosis diabética no deben iniciarse en pacientes que presentan alto riesgo de infección o enfermedad por COVID-19. Además, se debe monitorizar y controlar la función renal para detectar de manera oportuna lesión renal aguda. El uso de análogos del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) se debe monitorizar de cerca y se recomienda tener una adecuada ingesta de líquidos para evitar deshidratación; con respecto a los inhibidores de DPP-4 estos fármacos son bien tolerados y pueden continuarse (Bornstein *et al.*, 2020; Caballero *et al.*, 2020; Drucker, 2020).

El tratamiento con insulina no se debe suspender y se recomienda monitoreo de glucosa cada 2-4 horas con el ajuste adecuado de la dosis para mantener metas terapéuticas, debido a que los pacientes con COVID-19 y diabetes tienen defecto en la secreción de insulina por lo que se debe considerar el cambio de medicamentos orales a insulina. En hospitalización se suele utilizar bomba de infusión por los altos requerimientos de insulina que presentan estos pacientes, secundarios al uso de esteroides, inhibidores de proteasa e interferón α durante su internamiento (Bornstein *et al.*, 2020, Deng *et al.*, 2020; Peric *et al.*, 2020).

Debido a su perfil de seguridad, la insulina se considera la terapia de elección en pacientes con COVID-19 y diabetes. En hospitalizados se recomienda el esquema basal-bolos y en caso de que el paciente se encuentre en ayuno o nutrición parenteral se debe medir los niveles de glucosa cada 4-6 horas. En los casos graves la administración de insulina debe realizarse por vía intravenosa, si se indica bomba de infusión el monitoreo de glucosa se debe realizar cada 30 minutos a 2 horas (Caballero *et al.*, 2020; Faradji *et al.*, 2020; Peric *et al.*, 2020).

Con respecto a la hiperglucemia asociada al uso de esteroides, si estos son de corta duración se recomienda usar insulina intermedia e insulina rápida para corregir la glucosa postprandial; si son esteroides de larga duración se debería usar insulina de acción prolongada e insulina rápida para las correcciones. En caso de emplear hidroxycloquina se debe considerar ajuste del tratamiento, ya que este fármaco favorece la hipoglucemia. Es necesario tener un control estrecho del balance hídrico, así como los niveles de electrolitos manteniendo un equilibrio en el potasio que puede verse disminuido al usar insulina, así como el nivel de calcio, ya que es común que los pacientes con COVID-19 presenten hipocalcemia (Bornstein *et al.*, 2020; Faradji *et al.*, 2020; Gupta *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES

Se ha observado que pacientes diabéticos graves con COVID-19 tienen mayor riesgo de mortalidad y menor probabilidad de supervivencia, por lo que debe ser considerada esta enfermedad como un factor de riesgo importante de complicaciones y peores desenlaces. Varios estudios han reportado que estos pacientes tienen mayor probabilidad de presentar una respuesta in-

flamatoria severa y son más propensos a requerir ventilación mecánica e ingreso a UCI (Yang, Zheng, Gou *et al.*, 2020).

Por lo que se recomienda tomar todas las medidas necesarias de prevención y control para evitar posibles infecciones, como el lavado frecuente de manos, distanciamiento social, uso de cubrebocas, así como continuar con una dieta adecuada (mediterránea) y actividad física (150 min/sem) (Bornstein *et al.*, 2020).

Se debe realizar un monitoreo frecuente en los niveles de glucosa e informar de manera permanente al médico especialista, además de individualizar las metas de control, para no suspender o modificar el tratamiento a menos que el ajuste sea necesario (Wang, Lu, Gu *et al.*, 2020).

El ajuste del tratamiento por el paciente o familiares, así como la educación de diabetes en domicilio durante esta pandemia se puede realizar mediante distintos medios tecnológicos (redes sociales, telemedicina, teléfono) que han permitido lograr un mejor control. Por lo que se requiere a establecer lineamientos claros para analizar desenlaces de estos pacientes tratados por estas vías de comunicación, esto es un área de oportunidad en el contexto actual de la pandemia, pero también para el futuro con la nueva normalidad (Hartmann *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Apicella, M., Campopiano, M. C., Mantuano, M., Mazoni, L., Coppelli, A., & Del Prato, S. (2020). COVID-19 in people with diabetes: understanding the reasons for worse outcomes. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 8(9), 782-792. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30238-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30238-2)
- Bornstein, S. R., Rubino, F., Khunti, K., Mingrone, G., Hopkins, D., Birkenfeld, A. L., Boehm, B., Amiel, S., Holt, R. I., Skyler, J. S., DeVries, J. H., Renard, E., Eckel, R. H., Zimmet, P., Alberti, K. G., Vidal, J., Geloneze, B., Chan, J. C., Ji, L., & Ludwig, B. (2020). Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 8(6), 546-550. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30152-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30152-2)
- Caballero, A. E., Ceriello, A., Misra, A., Aschner, P., McDonnell, M. E., Hassanein, M., Ji, L., Mbanya, J. C., & Fonseca, V. A. (2020). COVID-19 in people living with diabetes: An international consensus. *Journal of Diabetes and its Complications*, 34(9), 107671. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107671>
- Ceriello, A., Standl, E., Catrinou, D., Itzhak, B., Lalic, N. M., Rahelic, D., Schnell, O., Škrha, J., & Valensi, P. (2020). Issues of Cardiovascular Risk Management in People with Diabetes in the COVID-19 Era. *Diabetes Care*, 43(7), 1427-1432. <https://doi.org/10.2337/dc20-0941>
- Coronavirus Resource Center, Johns Hopkins University and Medicine. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Deng, M., Jiang, L., Ren, Y., & Liao, J. (2020). Can We Reduce Mortality of COVID-19 if We do Better in Glucose Control? *Medicine in Drug Discovery*, 7, 100048. <https://doi.org/10.1016/j.medidd.2020.100048>
- Drucker, D. J. (2020). Coronavirus Infections and Type 2 Diabetes-Shared Pathways with Therapeutic Implications. *Endocrine Reviews*, 41(3), 457-470. <https://doi.org/10.1210/endo/bnaa011>
- Emami, A., Javanmardi, F., Pirbonyeh, N., & Akbari, A. (2020). Prevalence of Underlying Diseases in Hospitalized Patients with COVID-19: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Academic Emergency Medicine*, 8(1), e35.
- Erener, S. (2020). Diabetes, infection risk and COVID-19. *Molecular Metabolism*, 39, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.molmet.2020.101044>

- Faradji, R., Garnica, J., Hernández, L., León, A., Mancillas, L., Márquez E., Sánchez, V., Segovia, P., Lavalle, F., Alameda, P., & Sosa, A. (2020). Recomendaciones de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología (SMNE) ante el COVID-19 para el tratamiento de las personas que viven con DM2. *Revista Mexicana de Endocrinología Metabolismo & Nutrición*, (7), 122-131. <https://doi.org/10.24875/RME.20000044>
- Fang, L., Karakiulakis, G., & Roth, M. (2020). Are patients with hypertension and diabetes *mellitus* at increased risk for COVID-19 infection? *The Lancet. Respiratory Medicine*, 8(4), e21. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30116-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30116-8)
- Guo, W., Li, M., Dong, Y., Zhou, H., Zhang, Z., Tian, C., Qin, R., Wang, H., Shen, Y., Du, K., Zhao, L., Fan, H., Luo, S., & Hu, D. (2020). Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes/Metabolism. Research and Reviews*, e3319. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3319>
- Gupta, R., Ghosh, A., Singh, A. K., & Misra, A. (2020). Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(3), 211-212. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.002>
- Hartmann-Boyce, J., Morris, E., Goyder, C., Kinton, J., Perring, J., Nunan, D., Mahtani, K., Buse, J. B., Del Prato, S., Ji, L., Roussel, R., & Khunti, K. (2020). Diabetes and COVID-19: Risks, Management, and Learnings From Other National Disasters. *Diabetes Care*, 43(8), 1695-1703. <https://doi.org/10.2337/dc20-1192>
- Hussain, A., Bhowmik, B., & do Vale Moreira, N. C. (2020). COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, 108142. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>
- Lacobellis, G. (2020). COVID-19 and diabetes: Can DPP4 inhibition play a role? *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, 108125. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108125>
- Li, B., Yang, J., Zhao, F., Zhi, L., Wang, X., Liu, L., Bi, Z., & Zhao, Y. (2020). Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clinical Research in Cardiology*, 109(5), 531-538. <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01626-9>
- Maddaloni, E., & Buzzetti, R. (2020). Covid-19 and diabetes *mellitus*: unveiling the interaction of two pandemics. *Diabetes/Metabolism. Research and Reviews*, e33213321. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3321>
- Muniyappa, R., & Gubbi, S. (2020). COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes *mellitus*. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 318(5), E736-E741. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00124.2020>
- Pal, R., & Bhansali, A. (2020). COVID-19, diabetes *mellitus* and ACE2: The conundrum. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, 108132. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108132>
- Peric, S., & Stulnig, T. M. (2020). Diabetes and COVID-19: Disease-Management-People. *Wiener klinische Wochenschrift*, 132, 356-361. <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01672-3>
- Tadic, M., Cuspidi, C., & Sala, C. (2020). COVID-19 and diabetes: Is there enough evidence? *The Journal of Clinical Hypertension*, 22(6), 943-948. <https://doi.org/10.1111/jch.13912>
- Ugliara Barone, M., Bega Harnik, S., Vieira de Luca, P., de Souza Lima, B. L., Pineda Wieselberg, R. J., Ngongo, B., Cordeiro Pedrosa, H., Pimazoni-Netto, A., Reis Franco, D., Marinho de Souza, M. de F., Carvalho Malta, D., & Giampaoli, V. (2020). The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, 108304. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108304>
- Ugliara Barone, M., Villarroel, D., Vieira de Luca, P., Bega Harnik, S., de Souza, B. L., Pineda Wieselberg, R., & Giampaoli, V. (2020). COVID-19 Impact on People with Diabetes in the South and Central America. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, 108301. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108301>
- Wang, S., Ma, P., Zhang, S., Song, S., Wang, Z., Ma, Y., Xu, J., Wu, F., Duan, L., Yin, Z., Luo, H., Xiong, N., Xu, M., Zeng, T., & Jin, Y. (2020). Fasting blood glucose at admission is an independent predictor for 28-day mortality in patients with COVID-19 without previous diagnosis of diabetes: a multi-centre retrospective study. *Diabetologia*, 63, 2102-2111. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05209-1>

- Wang, W., Lu, J., Gu, W., Zhang, Y., Liu, J., & Ning, G. (2020). Care for diabetes with COVID-19: Advice from China. *Journal of Diabetes*, 12(5), 417-419. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13036>
- Yang, X., Yu, Y., Xu, J., Shu, H., Xia, J., Liu, H., Wu, Y., Zhang, L., Yu, Z., Fang, M., Yu, T., Wang, Y., Pan, S., Zou, X., Yuan, S., & Shang, Y. (2020). Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet. Respiratory Medicine*, 8(5), 475-481. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5)
- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y., & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 91-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>
- Zhu, L., She, Z. G., Cheng, X., Qin, J. J., Zhang, X. J., Cai, J., Lei, F., Wang, H., Xie, J., Wang, W., Li, H., Zhang, P., Song, X., Chen, X., Xiang, M., Zhang, C., Bai, L., Xiang, D., Chen, M. M., Liu, Y., Li, H. (2020). Association of Blood Glucose Control and Outcomes in Patients with COVID-19 and Pre-existing Type 2 Diabetes. *Cell Metabolism*, 31(6), 1068-1077. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.04.021>

En diciembre del 2019 se descubrió un brote de casos de neumonía de causa desconocida en un mercado de animales marinos en Wuhan, China. Posteriormente se encontró que el agente etiológico se trataba de un nuevo beta coronavirus, y la enfermedad fue descrita con el nombre de “coronavirus 2 del síndrome de distrés respiratorio agudo severo” (SARS-CoV-2, por sus siglas en inglés), la cual se caracteriza por manifestaciones clínicas que afectan principalmente al sistema respiratorio, aunque no de forma exclusiva a este (Wu & McGoogan, 2020; Zhu *et al.*, 2020).

El 11 marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la enfermedad como una pandemia, y hasta el 2 de junio de 2020 se habían reportado 6 330 005 casos confirmados y 378 266 muertes en todo el mundo.

HIPERTENSIÓN ARTERIAL. GENERALIDADES

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad multifactorial, y aunque se han identificado factores de riesgo genéticos y ambientales, en 90% de los casos la causa es desconocida (hipertensión primaria) (Rossier *et al.*, 2017). La prevalencia en Estados Unidos es de aproximadamente 49% en la población adulta y es una de las causas más frecuentes de visitas médicas por enfermedades crónicas (Muntner *et al.*, 2018). En México, la prevalencia en adultos se reporta en 31.5%, que se incrementa a 42% en pacientes obesos y a 65% en pacientes con diabetes *mellitus* (DM). Debido a la tendencia que existe hacia un incremento en la expectativa de vida, se espera un aumento proporcional en la prevalencia de hipertensión arterial (Rosas-Peralta *et al.*, 2016).

Se establece el diagnóstico ante una presión sistólica ≥ 140 mm Hg y/o presión diastólica ≥ 90 mm Hg en 2 o 3 visitas al consultorio con una separación de 1-4 semanas (Tabla 1), o en una sola toma con una presión de $\geq 180/100$ mm Hg asociado a evidencia de lesión cardiovascular (Tabla 2) (Rosas-Peralta *et al.*, 2016; Unger *et al.*, 2020; Williams *et al.*, 2018).

TABLA 1. RECOMENDACIONES PARA LA TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL EN CONSULTORIO

CONDICIONES	Habitación tranquila con temperatura confortable.
	Evite antes de la medición: tomar café, fumar y ejercitarse por 30 minutos. Vejiga vacía. Reposo sentado y relajado por 3-5 min.
	Ni el paciente ni el personal deben hablar durante la toma de la tensión arterial.
POSICIÓN	Sentado con el brazo apoyado a la altura del corazón, espalda apoyada en la silla, las piernas no cruzadas y asentadas en el piso.
EQUIPO	Equipo validado electrónico. Disponible en https://stridebp.org/
	Equipo auscultatorio calibrado.
MANGUITO	Tamaño acorde a la circunferencia del brazo.
	Para los equipos manuales auscultatorios el manguito debe cubrir por lo menos el 75-100% de la circunferencia del brazo.
PROTOCOLO	En cada visita 3 medidas con 1 min de diferencia. Calcular la media de las 2 últimas medidas. Si la primera medida es menor de 135/85 mm Hg, no se requieren más mediciones.

FUENTE: Modificado de 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SEGÚN TOMA DE TENSIÓN ARTERIAL EN CONSULTORIO

CATEGORÍA	SISTÓLICA (MM HG)		DIASTÓLICA (MM HG)
Normal	< 130	y	< 85
Presión normal alta	130-139	y/o	85-89
Hipertensión Grado 1	140-159	y/o	90-99
Hipertensión Grado 2	≥ 160	y/o	≥ 100

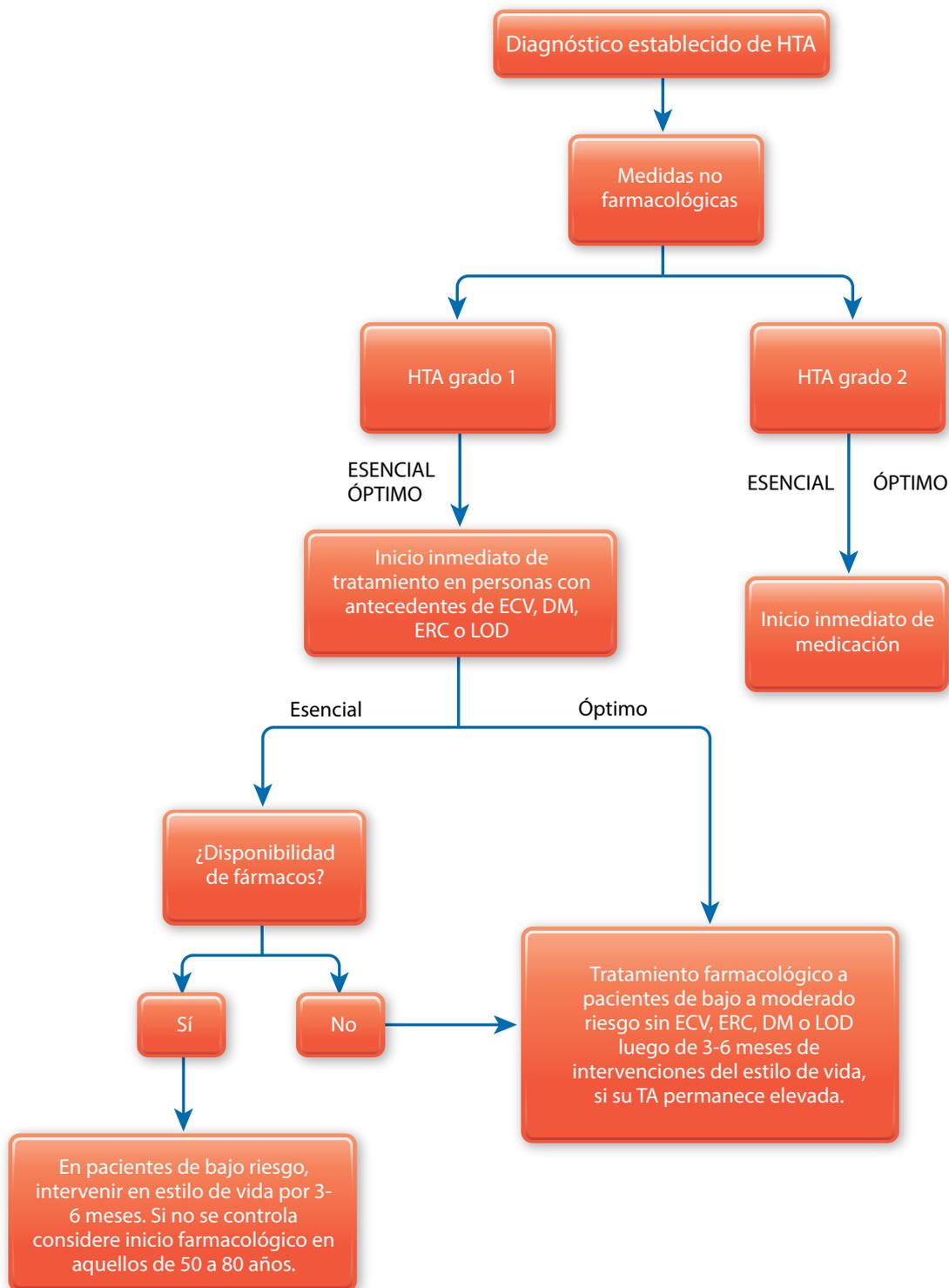
FUENTE: Modificado de 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>

Los hábitos de vida saludables pueden evitar o retrasar la aparición de HTA y sus complicaciones, por lo que son la primera línea de tratamiento (Tabla 3) (Unger *et al.*, 2020).

TABLA 3. TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

REDUCCIÓN DE SAL	Evite o limite los alimentos con alto componente de sal, como comidas rápidas y procesadas.
DIETA SALUDABLE	Dieta rica en granos integrales, frutas, verduras, grasas polinsaturadas, baja en azúcares, grasas trans, tipo DASH.
BEBIDAS SALUDABLES	Consumo moderado de café, té negro o verde.
CONSUMO MODERADO DE ALCOHOL	Recomendado: 2 bebidas estándares para hombre y 1.5 para mujeres (10 gr de alcohol por medida estándar).
REDUCCIÓN DE PESO	La obesidad abdominal mejorada, IMC y cintura deben usar la circunferencia; se recomienda una relación cintura-altura 0.5.
NO FUMAR	Principal factor de riesgo cardiovascular.
TENER REGULAR ACTIVIDAD FÍSICA	Ejercicio aeróbico y de resistencia son beneficiosos para prevención como tratamiento (caminar, trotar, andar en bicicleta, yoga o nadar) entre 30 minutos 5 a 7 días por semana o HIIT: entrenamientos de intervalos de alta intensidad, actividad resistencia/fuerza 2-3 días por semana.
REDUCCIÓN DE ESTRÉS	El estrés crónico se asocia con la presión alta en el futuro. La meditación reduce la presión arterial.
MEDICINA ALTERNATIVA O COMPLEMENTARIA	El uso de dichos tratamientos no es aún compatible; hacen faltas ensayos clínicos a gran escala.
REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE CONTAMINACIÓN Y TEMPERATURAS FRÍAS	Estudios respaldan el efecto negativo sobre la presión arterial.

El objetivo del tratamiento farmacológico será mantener cifras óptimas de tensión arterial, las cuales son hasta 130/80 en pacientes menores a 65 años y hasta 140/90 en mayores a 65 años (Figura 1) (Rosas-Peralta *et al.*, 2016; Unger *et al.*, 2020).



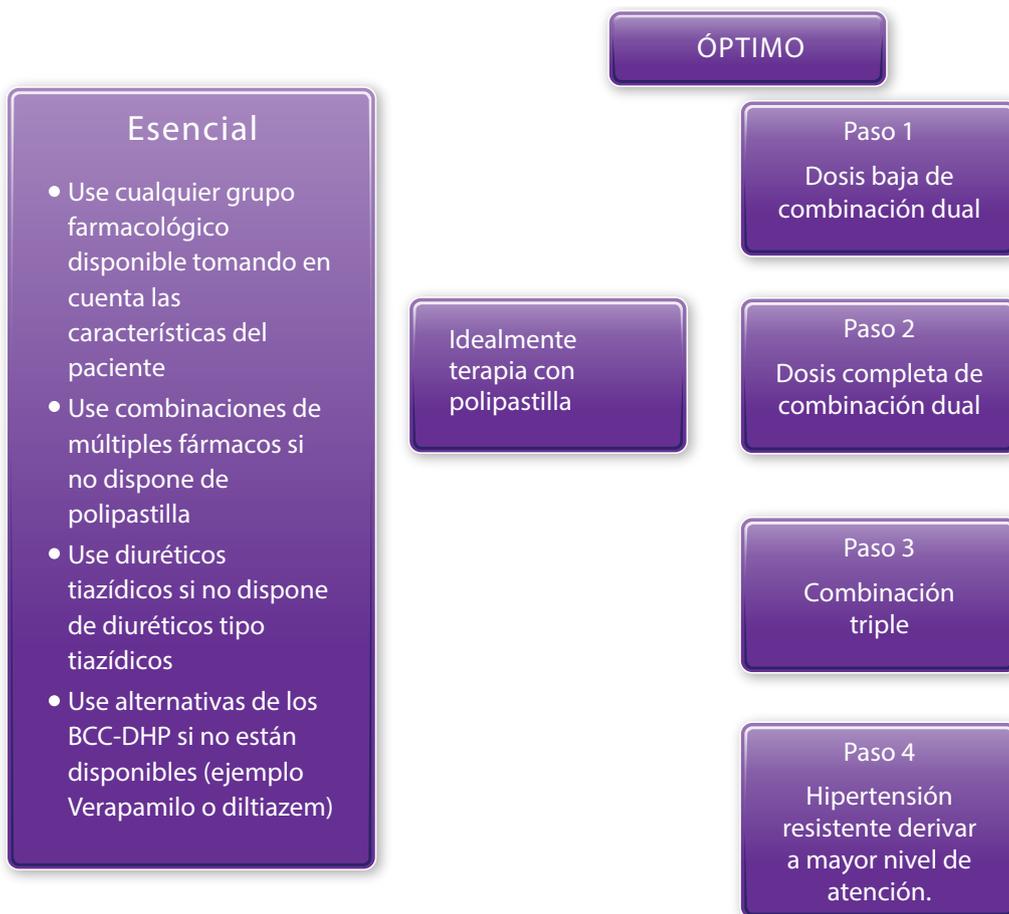
FUENTE: Modificado de 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>

ECV: evento cardiovascular. DM: diabetes mellitus. ERC: enfermedad renal crónica. LOD: Lesión de órgano diana.

FIGURA 1. Esquema general del tratamiento farmacológico de hipertensión.

Lograr un control adecuado de las cifras de tensión arterial es una de las intervenciones más críticas para disminuir la morbilidad y mortalidad cardiovascular. La mayoría de los pacientes requerirán farmacoterapia y, ocasionalmente, con múltiples medicamentos. En general, las principales clases de fármacos recomendadas de manera inicial son los diuréticos de tipo tiazida, bloqueadores de los canales de calcio, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o bloqueadores de los receptores de angiotensina (Figura 2) (Ferdinand & Nasser, 2017). El consenso de hipertensión mexicano para el manejo de la HTA 2016 (Consenso de Hipertensión Arterial en México, 2016, 40-41) emite las siguientes recomendaciones:

1. El umbral para el inicio del manejo farmacológico en HTA es 140/90 mm Hg para la población en general y $> 135/85$ mm Hg si el paciente cursa con DM de larga evolución o si hay daño a órganos blanco.
2. El bloqueo del sistema renina-angiotensina es la piedra angular en la población diabética o con daño renal en cualquier estadio.
3. La terapia combinada puede administrarse de primera línea, sobre todo en elevaciones extremas de la presión arterial o con daño establecido en órganos blanco.
4. En la población mayor a 18 años y con daño renal, la meta que se debe considerar es $\leq 130/85$ mm Hg. El fármaco primario es un inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) o un antagonista de los receptores de la angiotensina II (ARAII), combinado con un diurético o un calcio antagonista.
5. En población menor de 60 años o que padece cardiopatía isquémica con componente hiperreactor deben considerarse de primera línea los betabloqueadores, con una meta en cifras por debajo de 140/90 mm Hg.
6. El tratamiento con betabloqueador es de primera línea en sujetos con cardiopatía isquémica o insuficiencia cardiaca (IC), siempre que no exista alguna contraindicación.
7. En la población en general, si las metas no se han logrado en un mes de tratamiento, se debe aumentar la dosis, o bien agregar un segundo fármaco (diurético tipo tiazida, bloqueador dihidropiridínico de calcio, IECA o ARAII).
8. En aquellos en quienes no se han logrado las metas preestablecidas con dos fármacos en el lapso de tres semanas, se deberá agregar un tercer fármaco.
9. La combinación de un ARAII con un IECA no ha demostrado beneficios y sí algunos riesgos, por lo que no se recomienda su uso combinado.
10. La terapia con diuréticos de primera línea debe aconsejarse en sujetos que no tengan trastorno metabólico asociado, principalmente resistencia a insulina o diabetes.



FUENTE: Modificado de 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>

- Considerar monoterapia en pacientes de bajo riesgo y frágiles (> 80 años)
 - Considerar A+D en paciente con evento cerebrovascular, muy anciano, falla cardíaca, o intolerancia a BCC
 - Considerar A+C o C+D en pacientes afroamericanos
- A = IECA o ARA II
 C = BCC-DHP (bloqueadores de canales de calcio dihidropiridínicos)
 D = Diuréticos tipo tiazídicos
- Baja dosis se refiere a mitad de la dosis máxima recomendada.

FIGURA 2. Estrategia de tratamiento farmacológico para la HTA.

HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y LA INFECCIÓN POR EL SARS-COV-2

Se ha descrito que la enfermedad por COVID-19 afecta desproporcionadamente a pacientes con comorbilidades crónicas respecto a la población sana, aumentando el riesgo de desarrollar un cuadro severo e incrementando la mortalidad. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica, las

enfermedades cardiovasculares, la DM y la HTA son las comorbilidades que representan un mayor riesgo de ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI) (Emami *et al.*, 2020; Jain & Yuan, 2020; Zheng *et al.*, 2020).

En un metaanálisis desarrollado por Pranata *et al.* (2020) se encontró que la HTA aumenta el riesgo de desarrollar enfermedad por SARS-CoV-2 severa, con un riesgo relativo (RR) de 2.04, de síndrome de distrés respiratorio agudo con un RR de 1.64 y de muerte con un RR de 2.1. En otro estudio, realizado por Lippi *et al.*, que incluyó 2 800 pacientes, la HTA se relacionó con una mayor incidencia de enfermedad grave (RR: 2.5) y muerte (RR: 2.4), especialmente en personas de edad avanzada (Lippi *et al.*, 2020).

Para entender esta relación entre HTA y una neumonía severa por SARS-CoV-2 es necesario conocer su patogenia. El coronavirus es un virus RNA de cadena simple con 5 fases de replicación viral: adherencia, penetración, síntesis, maduración y exocitosis, las cuales dependen de la adherencia del virus con la célula receptora a través de la proteína S y de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), que fue identificada como el receptor del virus (Li *et al.*, 2003; Bosch *et al.*, 2003; Channappanavar *et al.*, 2014). Análisis estructurales y funcionales han mostrado que la proteína S se une con la ECA2, la cual se expresa en múltiples órganos y sistemas, en especial en corazón, pulmones, vasos sanguíneos, riñones e intestino; de ahí que se justifiquen las manifestaciones multisistémicas de la enfermedad por COVID-19. El deterioro de los pacientes se debe a la gran respuesta inmunitaria que se genera, en la cual se liberan sustancias proinflamatorias como interleuquina (IL)1, IL2, IL4, IL6 y factor de necrosis tumoral alfa, en una respuesta conocida como “tormenta de citocinas” (Walls *et al.*, 2020; Yuki *et al.*, 2020).

El sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) tiene influencia en la regulación de la tensión arterial, en la función cardiovascular y sobre múltiples órganos. La angiotensina (Ang) II, con efectos pro-inflamatorios, pro-oxidantes y vasoconstrictores es generada por la acción de la ECA sobre la Ang I; un importante mecanismo contrarregulador del SRAA, es la acción de la ECA2, que a partir de la Ang II forma Ang 1-7, la cual tiene efectos antiinflamatorios, antioxidantes, anti-fibrosis y vasodilatadores (Kreutz *et al.*, 2020). La ECA2 parece estar sobreexpresada en las células alveolares en pacientes con HTA que son tratados con fármacos inhibidores de la ECA (IECA) o antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARAI) (Soler *et al.*, 2008). Ha surgido la hipótesis acerca de que esta sobreexpresión podría predisponer a los pacientes con hipertensión a ser más susceptibles a la infección y a desarrollar COVID-19 severa (Fang *et al.*, 2020).

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y LA ENFERMEDAD POR SARS-COV-2

Los determinantes del tratamiento farmacológico se deben basar en la evidencia con relación en la prevención de la morbilidad y mortalidad bajo las condiciones individuales de cada paciente, si es posible en un esquema de una vez al día que proporcione control de 24 horas, buscando el uso de pastillas combinadas cuando se requieran múltiples fármacos, y además debe ser asequible, rentable y tolerable (Unger *et al.*, 2020).

Se ha reportado que los medicamentos que actúan sobre el SRAA, en particular los IECA y los ARAII, podrían ser un factor de riesgo para enfermedad grave en pacientes hospitalizados debi-

do a la enfermedad por COVID-19. Ante esto, la Asociación Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) emitió las siguientes recomendaciones:

- a) Los pacientes en tratamiento con medicamentos de estos grupos deben continuar sin que esté justificada una modificación.
- b) En los pacientes con infección por COVID-19 con síntomas severos o sepsis, los antihipertensivos, incluyendo los que actúan sobre el SRAA, deben manejarse de acuerdo con las guías clínicas de forma habitual, teniendo en cuenta la situación hemodinámica del paciente.
- c) Varios estudios recientes no observan ningún efecto de estos medicamentos sobre la gravedad de la COVID-19, por lo que se recomienda mantener estos tratamientos.

Hasta la fecha no existen estudios clínicos que avalen categóricamente una mayor gravedad en la evolución de la infección en pacientes tratados con IECA o con ARAI, y el supuesto riesgo con el uso de estos fármacos surge a partir de hallazgos experimentales sin evidencia de un efecto clínico real en seres humanos (European Society of Cardiology, 2020; Rico-Mesa *et al.*, 2020). Por el contrario, los ARAI podrían tener un efecto beneficioso en la evolución pulmonar de la infección por SARS-CoV-2, bien directamente por su capacidad de aumentar los niveles de ECA2, contrarrestando la disminución de niveles producidos por el virus, o bloqueando el receptor AT1 e impidiendo la acción de un posible exceso de Ang II. En esta hipótesis, el bloqueo de la producción de Ang II con los IECA podría ser una alternativa para disminuir el potencial inflamatorio a nivel pulmonar, y secundariamente la expresión de ECA2, lo que dificultaría la infectividad del virus en las primeras fases de la enfermedad al disminuir los receptores disponibles para que pueda entrar en las células. Se ha propuesto también que los IECA podrían actuar en parte de la estructura de la enzima convertidora de la angiotensina, dificultando también así la adhesión del virus (Lamas-Barreiro *et al.*, 2020).

A continuación, se resumen algunos estudios que han evaluado el riesgo/benéfico del uso de IECAS y ARAI en pacientes infectados por el SARS-Cov-2:

- ◆ Bean *et al.* (2020) analizaron una cohorte de 1200 pacientes en dos hospitales del Reino Unido, con el objetivo primario de evaluar muerte o transferencia a UCI, el cual se observó en 35% de los pacientes. El OR para el objetivo primario en pacientes que consumían IECA o ARAI fue de 0.63 (IC 0,47-0,84, $p < 0.01$).
- ◆ Amat-Santos *et al.* (2020) realizaron un análisis para evaluar el impacto de la enfermedad por COVID-19 en medio del estudio RASTAVI (NCT03201185), que es un ensayo clínico aleatorizado que asigna aleatoriamente Ramipril o control después de un reemplazo exitoso de la válvula aórtica transcatóter en 14 centros en España. De 102 pacientes en tratamiento con Ramipril por 6 meses o más, 11% fueron diagnosticados por COVID-19. El Ramipril no aumentó la incidencia o la severidad de la enfermedad, con un HR = 1.150 (IC₀,.351-3,.768)
- ◆ En una serie de 1178 casos realizado en China sobre pacientes hipertensos en tratamiento con IECA o ARAI diagnósticos con SARS-CoV-2 no se encontraron diferencias entre la población en tratamiento con estos antihipertensivos y el resto de la muestra en la incidencia de enfermedad grave (32% vs. 30%; $p = 0.65$) o muerte (27% vs. 33%; $p = 0.34$) (Li *et al.*, 2020).

- ♦ En un estudio de casos y controles en Lombardía, Italia, se analizaron un total de 6272 pacientes con COVID-19. El uso de IECA o ARAlI no mostró ninguna asociación con el número de casos confirmados de COVID-19, con un OR de 0.95 (IC 0,85 - 1,05) para ARA II y de 0.96 (IC 0.87 - 1.07) para IECA. Tampoco hubo una diferencia en un curso severo o fatal de la enfermedad, con un OR de 0.83 (IC 0.63 - 1.01) para ARA II y de 0.91 (IC 0.69 - 1.21) para IECA (Mancia *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

Las enfermedades crónico-degenerativas, incluyendo la HTA, son un importante factor de riesgo para enfermedad por SARS-CoV-2 grave y se han relacionado a una mayor incidencia de muerte. Se ha especulado mucho una posible participación de la terapia con fármacos antihipertensivos que actúan sobre el SRAA, sin embargo, con los hallazgos actuales no existe evidencia para sugerir la modificación de la terapia antihipertensiva en pacientes con COVID-19, por lo que se debe manejar la HTA según las guías clínicas basadas en la evidencia.

REFERENCIAS

- Amat-Santos IJ, Santos-Martinez S., López-Otero D., Nombela-Franco L., Gutiérrez-Ibanes E., Del Valle R., *et al.* Ramipril in High Risk Patients with COVID-19. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 26 de mayo de 2020 [citado 13 de junio de 2020]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073510972035395X>
- Bean, D. M., Kraljevic, Z., Searle, T., Bendayan, R., O’Gallagher, K., Pickles, A., Folarin, A., Roguski, L., Noor, K., Shek, A., Zakeri, R., Shah, A. M., Teo, J. T., & Dobson, R. J. (2020). Angiotensin-converting enzyme inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers are not associated with severe SARS-COVID19 infection in a multi-site UK acute Hospital Trust. *European Journal of Heart Failure*, 22, 967-974. <https://doi.org/10.1002/ehf.1924>
- Bosch, B. J., van der Zee, R., de Haan, C. A. M., & Rottier, P. J. M. (2003). The Coronavirus Spike Protein Is a Class I Virus Fusion Protein: Structural and Functional Characterization of the Fusion Core Complex. *Journal of Virology*, 77(16), 8801-8811. <https://doi.org/10.1128/JVI.77.16.8801-8811.2003>
- Channappanavar, R., Zhao, J., & Perlman, S. (2014). T cell-mediated immune response to respiratory coronaviruses. *Immunologic Research*, 59(1), 118-128. <https://doi.org/10.1007/s12026-014-8534-z>
- Emami, A.; Javanmardi, F., Pirbonyeh, N., & Akbari, A. (2020). Prevalence of Underlying Diseases in Hospitalized Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Academic Emergency Medicine*, 8(1), e35.
- European Society of Cardiology (2020). *Position Statement of the ESC Council on Hypertension on ACE-Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers*. Sophia Antipolis Cedex, European Society of Cardiology, 2020. [https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-\(CHT\)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang](https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-(CHT)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang)
- Fang, L., Karakiulakis, G., & Roth, M. (2020). Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *The Lancet. Respiratory Medicine*, 8(4), e21. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30116-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30116-8)

- Ferdinand, K. C., & Nasser, S. A. (2017). Management of Essential Hypertension. *Cardiology Clinics*, 35(2), 231-246. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2016.12.005>
- Jain, V., & Yuan, J.-M. (2020). Predictive symptoms and comorbidities for severe COVID-19 and intensive care unit admission: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Public Health*, 65, 533-546. <https://doi.org/10.1007/s00038-020-01390-7>
- Johns Hopkins University. (2020). *COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University*. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Kreutz, R., Algharably, E. A. E.-H., Azizi, M., Dobrowolski, P., Guzik, T., Januszewicz, A., Persu, A., Prejbisz, A., Riemer, T. G., Wang, J.-G., & Burnier, M. (2020). Hypertension, the renin-angiotensin system, and the risk of lower respiratory tract infections and lung injury: Implications for COVID-19. *Cardiovascular Research*, 116(10), 1688-1699. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa097>
- Lamas-Barreiro, J. M., Alonso-Suárez, M., Fernández-Martín, J. J., & Saavedra-Alonso, J. A. (2020). Supresión de angiotensina II en la infección por el virus SARS-CoV-2: Una propuesta terapéutica. *Nefrología*, 40(3), 213-216. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.04.006>
- Li, J., Wang, X., Chen, J., Zhang, H., & Deng, A. (2020). Association of Renin-Angiotensin System Inhibitors With Severity or Risk of Death in Patients With Hypertension Hospitalized for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection in Wuhan, China. *JAMA Cardiology*, 5(7), 825-830. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1624>
- Li, W., Moore, M. J., Vasilieva, N., Sui, J., Wong, S. K., Berne, M. A., Somasundaran, M., Sullivan, J. L., Luzuriaga, K., Greenough, T. C., Choe, H., & Farzan, M. (2003). Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature*, 426, 450-454. <https://doi.org/10.1038/nature02145>
- Lippi, G., Wong, J., & Henry, B. M. (2020). Hypertension in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): A pooled analysis. *Polish Archives of Internal Medicine*, 130(4), 304-309. <https://doi.org/10.20452/pamw.15272>
- Mancia, G., Rea, F., Ludergnani, M., Apolone, G., & Corrao, G. (2020). Renin-Angiotensin-Aldosterone System Blockers and the Risk of Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 382, 2431-2440. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2006923>
- Muntner, P., Carey, R. M., Gidding, S., Jones, D. W., Taler, S. J., Wright, J. T., & Whelton, P. K. (2018). Potential US Population Impact of the 2017 ACC/AHA High Blood Pressure Guideline. *Circulation*, 137(2), 109-118. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032582>
- Pranata, R., Lim, M. A., Huang, I., Raharjo, S. B., & Lukito, A. A. (2020). Hypertension is associated with increased mortality and severity of disease in. *Journal of the Renin-Angiotensin-Aldosterone System*, 21(2), 1-11. <https://doi.org/10.1177/1470320320926899>
- Rico-Mesa, J. S., White, A., & Anderson, A. S. (2020). Outcomes in Patients with COVID-19 Infection Taking ACEI/ARB. *Current Cardiology Reports*, 22(5), 31. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01291-4>
- Rosas-Peralta, M., Palomo-Piñón, S., Borrayo-Sánchez, G., Madrid-Miller, A., Almeida-Gutiérrez, E., Galván-Oseguera, H., Magaña-Serrano, J. A., Saturno-Chiu, G., Ramírez-Arias, E., Santos-Martínez, E., Díaz-Díaz, E., Salgado-Pastor, S. J., Morales-Mora, G., Medina-Concebida, L. E., Mejía-Rodríguez, O., Pérez-Ruiz, C. E., Chapa-Mejía, L. R., Álvarez-Aguilar, C., Pérez-Rodríguez, G., Paniagua-Sierra, J. R. (2016). Consensus on Systemic Arterial Hypertension In México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54(Supl. 1), s6-s51.
- Rossier, B. C., Bochud, M., & Devuyst, O. (2017). The Hypertension Pandemic: An Evolutionary Perspective. *Physiology*, 32(2), 112-125. <https://doi.org/10.1152/physiol.00026.2016>

- Soler, M. J., Barrios, C., Oliva, R., & Batlle, D. (2008). Pharmacologic modulation of ACE2 expression. *Current Hypertension Reports*, 10(5), 410-414. <https://doi.org/10.1007/s11906-008-0076-0>
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334-1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
- Walls, A. C., Park, Y.-J., Tortorici, M. A., Wall, A., McGuire, A. T., & Velesler, D. (2020). Structure, Function, and Antigenicity of the SARS-CoV-2 Spike Glycoprotein. *Cell*, 181(2), 281-292. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.058>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D., Coca, A., De Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S., Kreutz, R., Laurent, S., Desormais, I. (2018). 2018 Practice Guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *Blood Pressure*, 27(6), 314-340. <https://doi.org/10.1080/08037051.2018.1527177>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Yuki, K., Fujiogi, M., & Koutsogiannaki, S. (2020). COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical Immunology*, 215, 108427. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108427>
- Zheng, Z., Peng, F., Xu, B., Zhao, J., Liu, H., Peng, J., Li, Q., Jiang, C., Zhou, Y., Liu, S., Ye, C., Zhang, P., Xing, Y., Guo, H., & Tang, W. (2020). Risk factors of critical and mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *The Journal of Infection*, 81(2), E16-E25. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.021>
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W. Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine*, 382(8), 727-733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>

BIBLIOGRAFÍA

- Gupta, R., & Misra, A. (2020). Contentious issues and evolving concepts in the clinical presentation and management of patients with COVID-19 infection with reference to use of therapeutic and other drugs used in Co-morbid diseases (Hypertension, diabetes etc). *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 14(3), 251-254. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.012>
- Tadic, M., Cuspidi, C., Mancia, G., Dell'Oro, R., & Grassi, G. (2020). COVID-19, hypertension and cardiovascular diseases: Should we change the therapy? *Pharmacological Research*, 158, 104906. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104906>

Pacientes inmunosuprimidos y COVID-19

DANIEL RAMÓN HERNÁNDEZ SALCEDO

Correspondencia: docmacanudo@gmail.com

EPIDEMIOLOGÍA

El primer caso de coronavirus se describió en China y de ahí rápidamente se convirtió en pandemia (Loeb *et al.*, 2020). La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una situación nueva y cambiante. Lo más recomendable es estar al día en la información, pues está cambiando rápidamente.¹

ETIOLOGÍA Y PATOGÉNESIS

El agente etiológico es un virus RNA, conocido como virus del síndrome severo agudo respiratorio coronavirus dos (SARS-CoV-2) (Loeb *et al.*, 2020).

La patogénesis no está bien definida. El comportamiento de este nuevo virus no está aún definido, tiene gran afinidad por los receptores de la enzima 2 convertidora de angiotensina (ACE2).

En la pandemia actual, el reservorio son los individuos infectados. La transmisión ocurre de persona a persona por inhalación, primariamente por grandes gotas respiratorias. Sin embargo, la transmisión por vía aérea durante los procedimientos médicos que generan aerosol y la transmisión por contacto directo también es muy probable. La transmisión a través de la sangre o las heces fecales no se ha confirmado hasta el momento.

La infección se propaga predominantemente por los individuos sintomáticos y muy probablemente en el estadio presintomático o con infección asintomática (Loeb *et al.*, 2020), aunque algunos estudios recientes siguieren que los pacientes asintomáticos puedan contagiar menos frecuentemente (Oran & Topol, 2020).

Los factores de riesgo para adquirir la infección incluyen: historia de viaje a áreas epidémicas (aunque esto ya no es tan aceptado); contacto en casa con personas infectadas; proporcionar atención médica a un paciente infectado o compartir espacios cerrados como salones de clase, de juntas y salas de espera en hospital con individuos infectados. La transmisión se favorece por un contacto físico directo, cara a cara, al saludar de mano y tener contacto con secreciones de la persona infectada cuando no se están usando equipos de protección.

¹ Información para las personas con cáncer: <https://www.cancer.gov/espanol/coronavirus>. Véase la información de salud pública más reciente de los CDC en: <https://espanol.cdc.gov/enes/coronavirus/2019-ncov/index.html>

Los factores de riesgo para desarrollar enfermedad severa incluyen: edad avanzada (en pacientes > 80 años, la mortalidad se ha reportado hasta más del 15%), enfermedad respiratoria crónica, enfermedad cardiovascular, que incluye hipertensión arterial, malignidad, diabetes *me-llitus*, tabaquismo activo, obesidad y, probablemente, inmunosupresión.

El periodo de incubación oscila de 2 a 14 días (5 días en promedio). Los individuos sintomáticos transmiten el virus a otros. La carga viral es probablemente muy alta al momento del inicio de síntomas o poco después de ellos, sin embargo, puede durar mucho tiempo en pacientes que desarrollan infección severa. La duración del periodo de contagio no está establecida con precisión. Los pacientes con infección leve típicamente se recuperan de sus síntomas en una a dos semanas, mientras que aquellos que desarrollaron infección severa se recuperan en un periodo de 3 a 6 semanas.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Antes de describir los cambios en pacientes con inmunosupresión, debemos tener en mente que el virus SARS-CoV-2 es un virus nuevo y cualquier persona que se exponga al virus corre el riesgo de infectarse.

Si se recibe algún paciente inmunocomprometido, la mejor manera de prevenir COVID-19 es evitar que se exponga al virus (CDC, 2020).

Muchas personas que reciben trasplantes de órganos toman medicamentos para suprimir el sistema inmunitario a fin de que el cuerpo no rechace el órgano. Estos fármacos “inmunosupresores” hacen que el sistema inmunitario sea menos capaz de detectar y destruir las células cancerosas o de combatir las infecciones. La infección por VIH también debilita el sistema inmunitario y aumenta el riesgo de ciertos cánceres.

Algunas otras condiciones y diversos tratamientos pueden debilitar el sistema inmunológico, como la quimioterapia, y aumentan el riesgo de presentar COVID-19 grave (Favalli *et al.*, 2020), pues el paciente se convierte en inmunosuprimido. Otras condiciones incluyen (Favalli *et al.*, 2020; Mikuls *et al.*, 2020; CDC, 2020):

- ◆ Cáncer y su tratamiento en ≤ 14 días antes del diagnóstico de COVID-19.
- ◆ Trasplante de médula ósea en ≤ 6 meses antes del diagnóstico de COVID-19.
- ◆ Trasplante de órgano sólido.
- ◆ Tratamiento con células madre para el tratamiento de cáncer en ≤ 6 meses antes del diagnóstico de COVID-19.
- ◆ Deficiencias inmunes genéticas.
- ◆ VIH.
- ◆ Uso de corticoesteroides orales o intravenosos u otras medicinas llamadas inmunosupresores que disminuyen la habilidad del organismo para combatir algunas infecciones (p. e., micofenolato, sirolimus, ciclosporina, tacrolimus, etanercept, rituximab).

Las personas con sistema inmunológico debilitado tienen mayor riesgo de desarrollar las manifestaciones graves por el SARS-CoV-2 y pueden seguir infectando por más tiempo, aunque esto no se puede afirmar al momento actual (Favalli *et al.*, 2020; CDC, 2020).

Los pacientes con inmunodeficiencia congénita o adquirida representan una de las principales poblaciones de riesgo frente al SARS-CoV-2. Las inmunodeficiencias son trastornos del funcionamiento del sistema inmunitario que predisponen a los pacientes a desarrollar infecciones bacterianas, víricas, fúngicas y fenómenos autoinmunes o autoinflamatorios, que comprenden además pacientes de todos los rangos de edad.

Aún estamos en espera de más datos observacionales acerca de la incidencia de COVID-19 en pacientes reumatológicos, por lo que la mejor estrategia de manejo dista mucho de estar clara (Favalli *et al.*, 2020).

Se sabe que los pacientes con enfermedades reumatológicas se caracterizan por tener más riesgos de presentar infecciones por su propia enfermedad y por los efectos iatrogénicos de los agentes inmunosupresores como corticosteroides y drogas sintéticas o modificadores biológicos de enfermedad.

Los corticosteroides inhiben la respuesta inmunológica y retrasan la depuración de los patógenos y, por otro lado, suprimen la respuesta inflamatoria del huésped, que, en el caso de las infecciones virales del tracto respiratorio, son el principal responsable del daño pulmonar y la presencia de SDRA (Favalli *et al.*, 2020).

El uso de los corticosteroides debe limitarse a la menor dosis (<10 mg) posible que controle la enfermedad reumatológica, siempre que el paciente no tenga historia previa de daño a órgano vital. No debe suspenderlos de manera súbita (Mikuls *et al.*, 2020).

En general deben continuarse los tratamientos en pacientes con enfermedades reumatológicas a dosis convencionales, si no tienen COVID-19 (Sarzi-Puttini *et al.*, 2020).

Los pacientes reumatológicos con exposición a COVID-19, sin síntomas deben:

1. Continuar su Tx a base de hidroxiclороquina, esteroides no inflamatorios, sulfasalazina y mesalazina.
2. Los inmunosupresores, los biológicos bo-IL-6 y los inhibidores de JAK deben ser suspendidos temporalmente hasta tener una prueba negativa de COVID-19, o hasta 2 semanas de estar asintomáticos.
3. En enfermedades reumatológicas, con enfermedad documentada o probable:
 - ♦ Independiente de la severidad del COVID-19, el Tx antimalaria debe continuarse y suspender sulfasalazina, metotrexate, leflunomida, inmunosupresores (tacrolimus, cyclosporine, mycophenolate mofetil, azathioprine, rituximab), no biológicos IL-6 y los inhibidores quinasa Janus.
4. En pacientes con síntomas respiratorios severos, los antiinflamatorios no esteroideos, deben suspenderse (Mikuls *et al.*, 2020; Sarzi-Puttini *et al.*, 2020).

En una serie de casos retrospectivos, de 2326 pacientes con enfermedad reumatológica con COVID-19 en Wuhan, China, se encontró que la estancia hospitalaria y la mortalidad fueron simila-

res entre los pacientes con enfermedad reumatológica y no reumatológica, pero la insuficiencia respiratoria fue más común en los pacientes reumatológicos. Los cambios radiológicos en pacientes con fibrosis preexistente fueron más tempranos y extensos, aunque difíciles de diferenciar de recaída por enfermedad reumática o por COVID-19, si bien los pacientes reumatológicos tendieron a presentar síntomas más severos, aunque la limitante es que se trata de un estudio retrospectivo para poder concluir algo válido (Ye *et al.*, 2020).

En Italia no reportan complicaciones severas o de muertes en pacientes con trasplante, quimioterapia o con tratamiento inmunosupresor, comparados con la población general. Los factores de riesgo para un mal pronóstico fueron edad avanzada, sexo masculino y presencia de comorbilidades (obesidad, DM, enfermedad pulmonar, enfermedad renal) (D'Antiga, 2020).

También se encontró que la mortalidad en enfermedades reumatológicas fue del 50%, aunque la admisión a la UTI fue similar a la población general, si bien el tener enfermedades asociadas a la enfermedad reumatológica puede ser un riesgo para enfermedad COVID-19 más severa (Monti & Montecucco, 2020).

Las personas mayores y las personas con afecciones médicas preexistentes (como diabetes, enfermedades cardíacas y asma) parecen ser más vulnerables a enfermarse gravemente con el virus SARS-CoV-2.

Cuando las personas con diabetes desarrollan una infección viral, puede ser más difícil de tratar debido a las fluctuaciones en los niveles de glucosa en la sangre y, posiblemente, la presencia de complicaciones de la diabetes. Parece que hay dos razones para esto. En primer lugar, el sistema inmunitario se ve comprometido, lo que dificulta la lucha contra el virus y probablemente conduce a un periodo de recuperación más largo. En segundo lugar, el virus puede prosperar en un entorno de glucosa elevada en la sangre (IDF, 2020).

Por lo tanto, es importante que las personas que viven con diabetes tomen precauciones para evitar el virus. Las recomendaciones que se emiten ampliamente al público en general son doblemente importantes para las personas que viven con diabetes y para cualquier persona que tenga contacto cercano con personas que viven con diabetes (IDF, 2020).

Las características clínicas de la enfermedad COVID-19 y el curso clínico varían desde la infección subclínica o asintomática hasta la neumonía severa con ARDS.

1. Infección sintomática no complicada; manifestaciones inespecíficas como fiebre, tos, disnea, malestar general, mialgias, de garganta, dolor de cabeza, diarrea, rinorrea o congestión nasal, conjuntivitis y anosmia. Los pacientes adultos mayores e inmunosuprimidos pueden presentar síntomas atípicos.
2. Neumonía leve: No presenta características de una neumonía severa.
3. Neumonía severa: Fiebre y otros síntomas de infección del tracto respiratorio como taquipnea > 30/min, saturación de oxígeno en sangre arterial medida con oxímetro de pulso, al aire ambiente < 90%.
4. SIRPA: Ocurre hasta el 15% de los pacientes hospitalizados con COVID-19.
5. Sepsis y choque séptico: No está bien descrito, aunque se ha reportado que varía del 2 al 20%.

En el 80% de los pacientes diagnosticados, el curso de la enfermedad es leve, aproximadamente el 15% de los pacientes desarrollan infección severa, con disnea, hipoxia, y en las próximas 24-48 horas desarrollan cambios radiográficos o neumonía en más del 50% de estos individuos. Aproximadamente el 5% de los pacientes diagnosticados presentan enfermedad crítica con falla respiratoria aguda, choque y falla multiorgánica. La tasa de mortalidad en paciente crítico con COVID-19 alcanza el 50%. La tasa de mortalidad global varía de país a país, por características demográficas, y es alrededor del 7% en pacientes diagnosticados en todo el mundo, aunque se ha reportado más del 10% en Italia, Reino Unido, Bélgica, Suiza, Holanda, Francia y México. Aunque estas tasas de mortalidad tienen un amplio margen de error y probablemente están infladas por pruebas selectivas y con una sobrerrepresentación de los pacientes severamente enfermos en los cuales la infección ha sido confirmada. Muchos pacientes con infección leve no se les hace prueba y, por lo tanto, no suman en el denominador (Loeb *et al.*, 2020).

MEDIDAS ANTE LA SOSPECHA DE INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN PACIENTES CON INMUNODEFICIENCIA

Por el momento, no existen datos específicos sobre los síntomas que la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 desarrolla en pacientes con inmunodeficiencia (SICAM, 2020).

- ♦ Ante la presencia de fiebre, tos y dificultad respiratoria en pacientes con inmunodeficiencia o inmunosupresión, le debemos recomendar al paciente acudir directamente a Urgencias de su hospital de referencia, llevando consigo el último informe clínico en el que conste su diagnóstico y tratamiento.
- ♦ Aunque se disponga de técnicas de cribado serológico para COVID-19 mediante la determinación de anticuerpos IgG o IgM, es imprescindible la realización de PCR específica, dada la posibilidad de falso negativo de las pruebas serológicas por defecto en la producción de anticuerpos.
- ♦ Extremar medidas de aislamiento hasta descartar la infección, dado que los pacientes con inmunodeficiencia podrían infectarse con inóculos menores y presentar mayor potencial infeccioso debido a cargas virales más elevadas.
- ♦ En pacientes sin infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax y sin criterios clínicos de gravedad, se debe vigilar la evolución clínica en el ámbito hospitalario hasta resultado de PCR.

MEDIDAS PARA EL MANEJO DE CASOS CONFIRMADOS

En caso de que un paciente con inmunodeficiencia primaria resulte infectado por SARS-CoV-2, es recomendable contactar con algún inmunólogo especialista en estas enfermedades, dado el alto número de entidades distintas (> 400), de tal manera que se pueda precisar, dentro de la escasa

literatura médica en este campo relacionada con COVID-19, el riesgo estimado de cada paciente y la ampliación de los parámetros analíticos a determinar para la valoración de tratamientos adyuvantes. Sería altamente recomendable desarrollar un protocolo multidisciplinario en cuanto a medidas de control, seguimiento y valoración de riesgo para los pacientes con inmunodeficiencias primarias e inmunodeficiencias secundarias y pacientes con medicación inmunosupresora ante su eventual infección por SARS-CoV-2.

Para las personas que viven con diabetes, es importante tomar precauciones para evitar el virus. Las recomendaciones que se emiten ampliamente al público en general son doblemente importantes para las personas que viven con diabetes y para cualquier persona que tenga contacto cercano con personas que viven con diabetes (IDF, 2020).

REFERENCIAS

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 14 de mayo). If You Are Immunocompromised, Protect Yourself From COVID-19, CDC. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/immunocompromised.html>
- D'Antiga, L. (2020). Coronavirus and Immunosuppressed Patients. The Facts During the Third Epidemic. *Liver Transplantation*, 26(6), 832-834. <https://doi.org/10.1002/LT.25756>
- International Diabetes Federation (IDF) (2020). Diabetes & COVID-19 Survey. IDF. <https://www.idf.org/our-network/regions-members/europe/covid-19.html>
- Favalli, E. G., Ingegnoli, F., De Lucia, O., Cincinelli, G., Cimaz, R., & Caporali, R. (2020). COVID-19 infection and rheumatoid arthritis: Faraway, so close! *Autoimmunity Reviews*, 19(5), 102523. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102523>
- Loeb, M., Alhazzani, W., Mertz, D., Singhal, N., Chagla, Z., Jaeschke, R., Rymer, W., Wroczynska, A. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. *McMaster Textbook of Internal Medicine*. Medycyna Praktyczna. <https://empendium.com/mcmtextbook/chapter/B31.II.18.1.12>
- Oran, D. P., & Topol, E. J. (2020). Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection. *Annals of Internal Medicine*. <https://doi.org/10.7326/M20-3012>
- Sarzi-Puttini, P., Marotto, D., Antivalle, M., Salaffi, F., Atzeni, F., Maconi, G., Monteleone, G., Rizzardini, G., Antinori, S., Galli, M., & Ardizzone, S. (2020). How to handle patients with autoimmune rheumatic and inflammatory bowel diseases in the COVID-19 era: An expert opinion. *Autoimmunity Reviews*, 19(7). <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102574>
- Sociedad Inmunología Comunidad de Madrid (SICAM) (2020). Recomendaciones de la Sociedad de Inmunología de la Comunidad de Madrid para la prevención y manejo de la infección por el coronavirus (COVID-19) en pacientes con inmunodeficiencia. Asociación Española de Déficits Inmunitarios Primarios (AEDIP). <https://www.aedip.com/wp-content/uploads/2020/03/protocolo-consensoInmunologia-covid-19.pdf>
- Ye, C., Cai, S., Shen, G., Guan, H., Zhou, L., Hu, Y., Tu, W., Chen, Y., Yu, Y., Wu, X., Chen, Y., Zhng, J., & Dong, L. (2020). Clinical features of rheumatic patients infected with COVID-19 in Wuhan, China. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 79(8), 1007-1013. <http://dx.doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-217627>

INTRODUCCIÓN

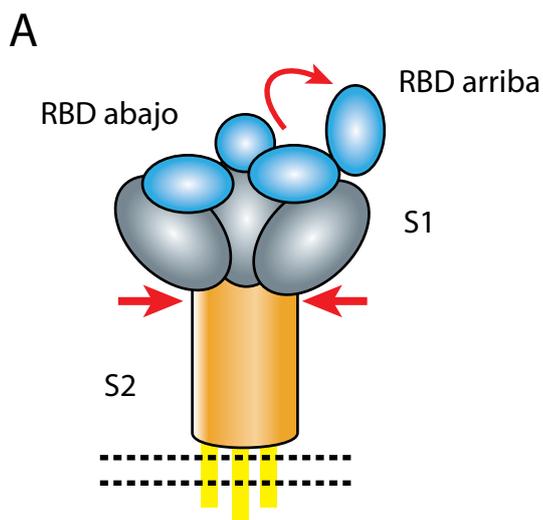
La pandemia por el nuevo coronavirus 2019 (SARS-CoV-2) representa un gran desafío para la comunidad científica mundial, ha provocado un aumento considerable de hospitalizaciones por neumonía, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y daño multiorgánico. Al ser una enfermedad reciente, su fisiopatología aún no se comprende plenamente, no obstante, la similitud con los coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV) y del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) nos ha brindado información valiosa. En este capítulo se desglosan los mecanismos generadores de la enfermedad que respaldan su alta contagiosidad, su comportamiento clínico desde asintomático a una enfermedad rápidamente progresiva con falla orgánica múltiple y alta mortalidad.

MECANISMO DE INVASIÓN DEL SARS-COV-2

La entrada del coronavirus a las células es un factor importante para la infectividad y patogénesis viral, se considera el principal blanco de la vigilancia inmunológica y de las intervenciones terapéuticas, constituyéndose así la fase inicial y asintomática de la infección (Mason, 2020). Esta patogénesis está mediada por la proteína espiga (proteína S), la cual es determinante para la unión y acceso del virus a la célula hospedera, se encuentra anclada a la superficie viral y está constituida por dos subunidades que participan en distintas funciones.

La subunidad S1 de unión al receptor, responsable del acoplamiento a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) por medio del dominio de unión al receptor (RBD, por sus siglas en inglés), es un dominio dinámico que se presenta en dos estados, el estado “arriba” favorece el reconocimiento de la ECA2 como receptor de la célula hospedera y el estado “abajo” que impide la unión a este receptor (Shang *et al.*, 2020) (Figura 1). Se ha encontrado expresión de ECA2 en múltiples tejidos como mucosa nasal, oral, pulmón, intestino delgado, colon, células endoteliales de arterias y venas, piel, nódulos linfáticos, timo, médula ósea, bazo, riñón y cerebro. Esto no necesariamente implica que el SARS-CoV-2 invade todos los órganos, su blanco principal

se encuentra en los neumocitos tipo II de las unidades alveolares periféricas y subpleurales, el endotelio vascular pulmonar y los macrófagos pulmonares (Bergmann & Silverman, 2020). Aunque el SARS-CoV-2 comparte 79% de su secuencia genómica y 72% de la secuencia de aminoácidos del RBD con el SARS-CoV, modelos computacionales y análisis biofísicos indican que el SARS-CoV-2 se une con una afinidad 10 a 20 veces mayor a la ECA2 que podría explicar su fácil transmisión de persona a persona; sin embargo, otros estudios demuestran una afinidad comparable o menor al SARS-CoV (Zhong *et al.*, 2020). Esta paradoja puede ser explicada por el estado dinámico del RBD. Estudios de criomicroscopía electrónica han demostrado que en el SARS-CoV este dominio se encuentra mayoritariamente en estado “arriba” mientras que en el SARS-CoV-2 se encuentra mayoritariamente “abajo” (Shang *et al.*, 2020). En conclusión, aunque el RBD del SARS-CoV-2 tiene más afinidad por la ECA2, es menos accesible, resultando en una afinidad al receptor comparable con el SARS-CoV, no obstante, para mantener su alta infectividad y facilitar su entrada, el SARS-CoV-2 es capaz de generar la activación de proteasas por la célula hospedera.

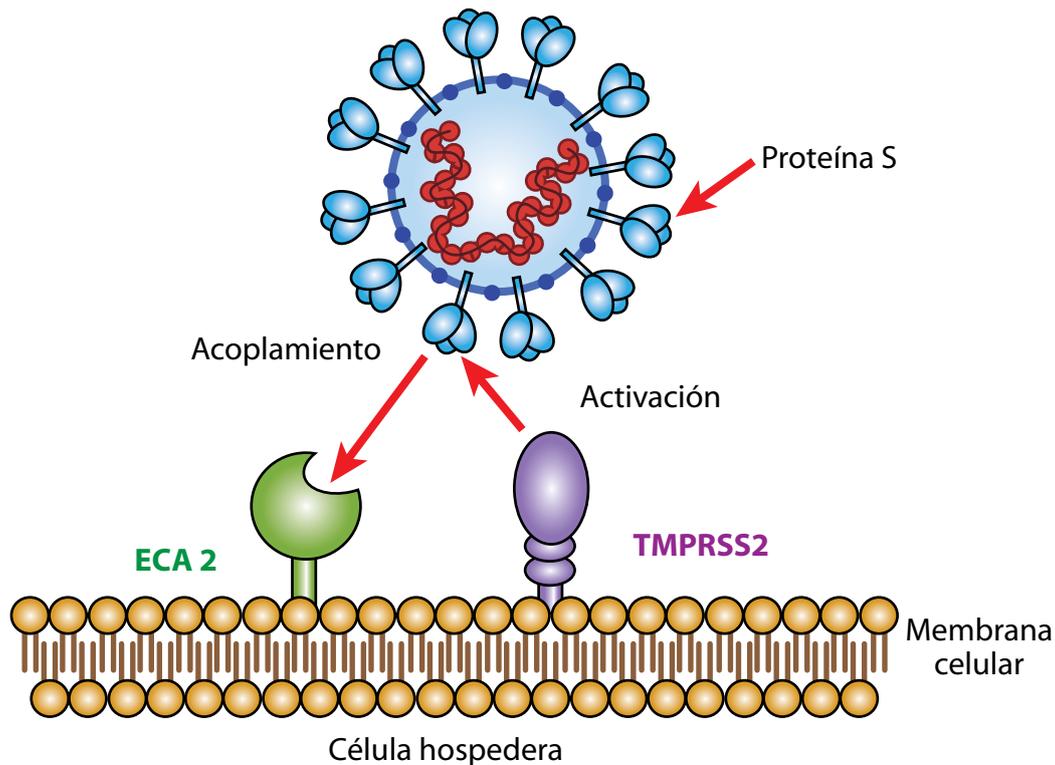


FUENTE: Modificada de Shang *et al.*, 2020.

FIGURA 1. Dibujo esquemático de la estructura tridimensional de la proteína S.

La subunidad S2 de fusión de membrana consiste en un péptido de fusión y dos regiones transmembranales de héptadas repetidas HR1 y HR2 que conducen la fusión de las membranas viral y celular. Para activarse, la proteína S debe escindirse en dos sitios, lo cual puede ocurrir directamente en la membrana celular, en las endosomas o ambos, a través de proteasas de superficie celular como la proteasa transmembrana serina tipo 2 (TMPRSS2, por sus siglas en inglés) y catepsinas lisosomales (Figura 2). El primero es el sitio localizado entre S1 y S2, que contiene un sitio de escisión similar a furina, constituye una característica particular del SARS-CoV-2 entre los coronavirus, pues tiene efecto potenciador con la TMPRSS2 y las catepsinas lisosomales para favorecer la entrada viral, así le concede menor dependencia de las células blanco para dicha

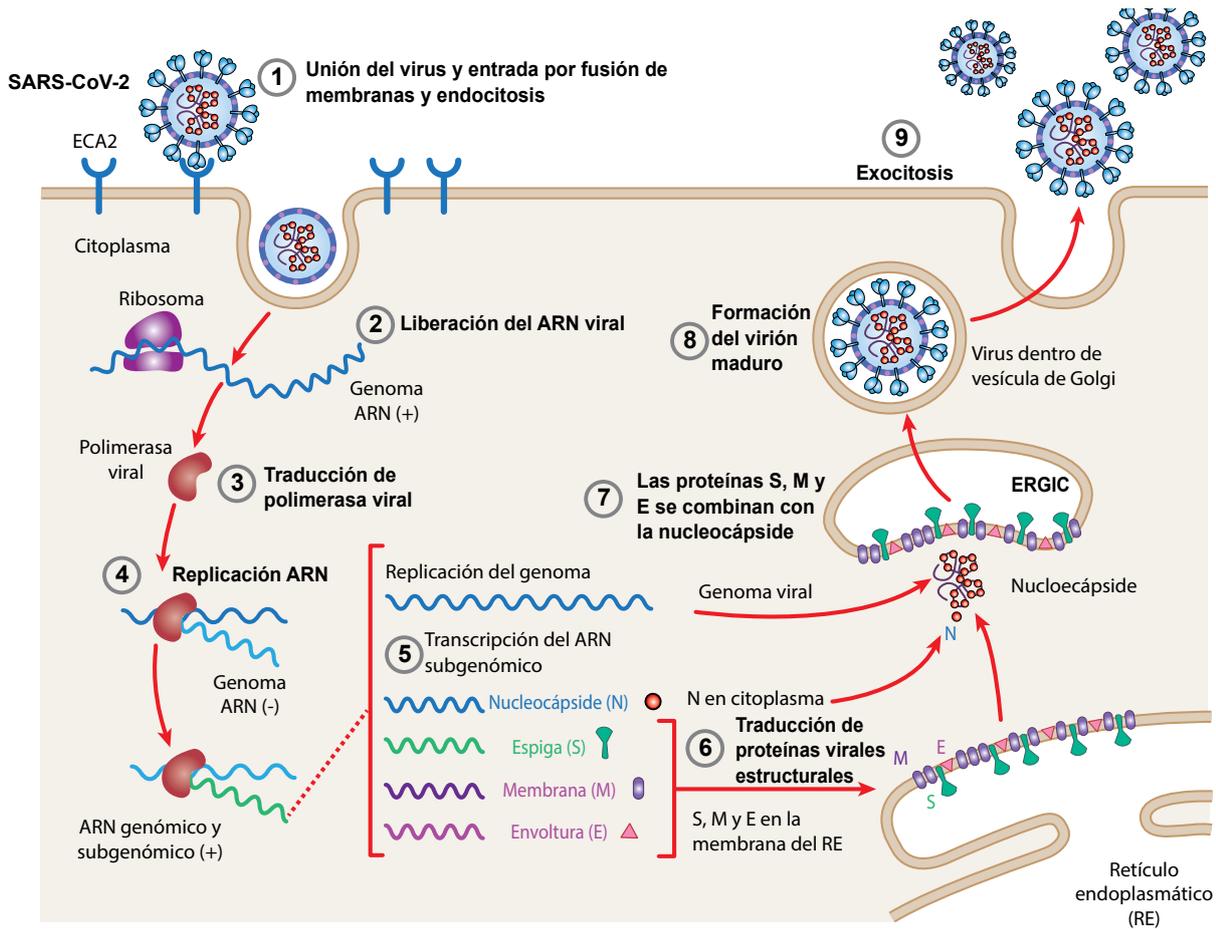
activación, particularmente aquellas con baja expresión de TMPRSS2 y catepsinas, manteniendo su alta infectividad. Una vez escindido el sitio S1/S2, se expone el péptido de fusión de S2 y una segunda escisión ocurre en el sitio S2' que activa la fusión irreversible de las membranas (Shang *et al.*, 2020).



FUENTE: Modificada de Hoffman *et al.*, 2020.

FIGURA 2. Acoplamiento y activación de la proteína S.

Tras la fusión de membranas ocurre la liberación de la nucleocápside. Por su parte las proteasas celulares degradan la cápside y el genoma ARN viral queda libre en el citoplasma del hospedero, traducido a dos poliproteínas y proteínas estructurales para continuar con la replicación del genoma viral. Las glicoproteínas de envoltura recién formadas son insertadas en la membrana del retículo endoplásmico, la nucleocápside se forma de la combinación de ARN genómico y proteínas de nucleocápside. Las partículas virales germinan del compartimento intermedio del retículo endoplásmico de Golgi; finalmente, las vesículas de Golgi que contienen al virus se fusionan con la membrana celular para liberarlo al torrente sanguíneo (Li, Geng, Meng *et al.*, 2020) (Figura 3).

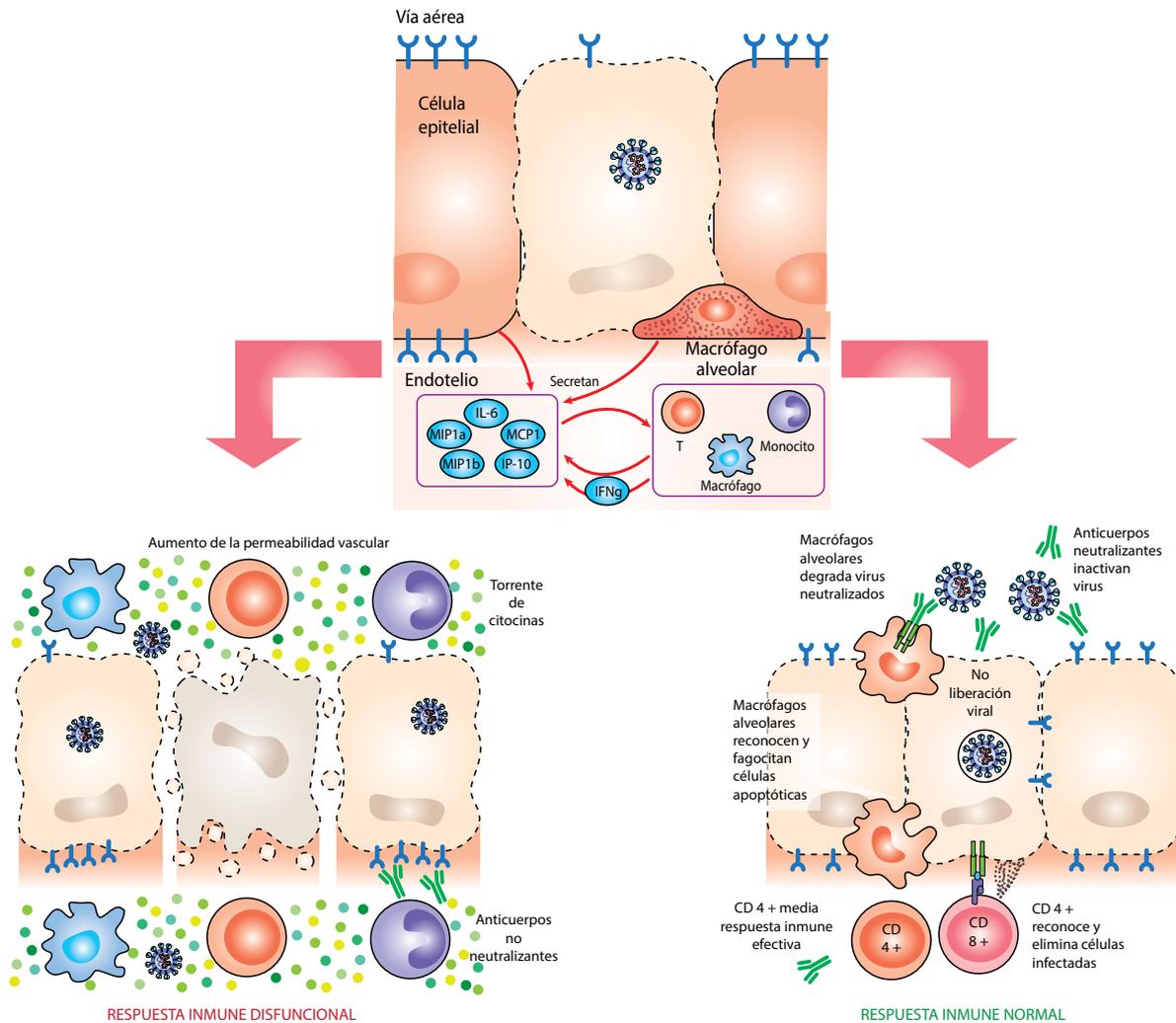


FUENTE: Modificado de Alanagreh *et al.*, 2020.

FIGURA 3. Replicación del coronavirus SARS-CoV-2.

RESPUESTA INMUNE AL SARS-COV-2

Los virus citopáticos como el SARS-CoV-2 inducen daño y muerte de las células, por otro lado, tejidos infectados como parte de su ciclo de replicación, principalmente en las células del epitelio pulmonar debido a su alta expresión de ECA2, causan altos índices de piroptosis, una forma de muerte celular programada altamente inflamatoria que desencadena la respuesta inmune local, reclutamiento de macrófagos y monocitos, liberación de citocinas y la respuesta por linfocitos T y B (Tay *et al.*, 2020) (Figura 4).



FUENTE: Modificado de Tay *et al.*, 2020.

FIGURA 4. Respuesta inmune en la infección por sars-cov-2.

INMUNIDAD INNATA

Las células epiteliales, macrófagos alveolares y las células dendríticas son los principales componentes de la inmunidad innata en la vía aérea que constituyen la primera línea de defensa contra la invasión viral. Estas células emplean una variedad de receptores de reconocimiento de patrones, principalmente la familia de receptores unidos a membrana tipo toll para detectar patrones moleculares asociados a patógenos como el RNA viral que desencadenan procesos de señalización como NF- κ B igual que activa la respuesta antiviral mediada por interferón tipo I (IF-I). Otro conjunto de sensores de reconocimiento de patógenos son las proteínas en citoplasma NLRP1, NLRP3, NLRP7 y NLRC4, las cuales reconocen patrones moleculares asociados a daño que desencadena la secreción al torrente sanguíneo de citocinas proinflamatorias como interleucina-1 β

(IL-1 β) y quimiocinas como IL-6, interferón gamma (IFN- γ), proteína quimotáctica de monocitos 1 e IP-10 (Yuki *et al.*, 2020).

Los mecanismos por los cuales el SARS-CoV-2 altera la respuesta antiviral innata continúan en estudio. Hallazgos sobre el SARS-CoV muestran que múltiples proteínas virales estructurales y no estructurales antagonizan la respuesta del interferón, fomentando la replicación viral y desencadenando la liberación de productos de piroptosis que pueden inducir una respuesta inflamatoria aberrante.

INMUNIDAD CELULAR Y HUMORAL

La inmunidad adaptativa también tiene un importante papel en el aclaramiento viral a través de los linfocitos T citotóxicos activados que destruyen las células infectadas y los linfocitos B productores de anticuerpos con antígenos blancos específicos.

Los linfocitos T CD8⁺ y las células asesinas naturales son activados por los macrófagos y células dendríticas a través de la presentación de péptidos antigénicos por el complejo mayor de histocompatibilidad. Los linfocitos T CD8⁺ atacan directamente y eliminan las células infectadas por el virus, mientras que los CD4⁺ son cruciales para preparar a los linfocitos T CD8⁺ y a los linfocitos B para producción de anticuerpos virales específicos, a su vez, son responsables de la producción de citocinas para organizar el reclutamiento celular. Reportes recientes muestran disminución de linfocitos T CD4⁺ y CD8⁺ en sangre periférica de los pacientes, sugiriendo que los linfocitos T son atraídos al sitio de infección para el control viral, este hallazgo predice evolución grave de la enfermedad. Los CD4⁺ específicos de SARS-CoV expresan IFN- γ , factor de necrosis tumoral (FNT), e IL-2, que apunta a una respuesta predominante de linfocitos T cooperadores tipo 1 para el control de la infección. Estas citocinas atraen predominantemente monocitos y linfocitos T, pero no neutrófilos al sitio de infección; a diferencia del SARS-CoV, también se han encontrado niveles elevados de citocinas de linfocitos T cooperadores tipo 2 como IL-4 e IL-10, demostrando una relación pro y antiinflamatoria (Ye *et al.*, 2020).

Similar a otras infecciones virales comunes, el perfil de anticuerpos para SARS-CoV tiene un patrón típico de IgM e IgG, esta respuesta ocurre de forma concomitante a la de linfocitos T cooperadores foliculares alrededor de una semana después del inicio de los síntomas. Inicialmente la respuesta inmune celular surge contra la proteína de nucleocápside, la respuesta a la proteína S se encuentra hacia el día 4 al 8 de evolución clínica. La mayoría de los pacientes desarrollan anticuerpos neutralizantes hacia la semana tres, cuyo blanco principal es el RBD. Debido a que el pico de títulos de SARS-CoV-2 ocurre antes que el de SARS-CoV, la respuesta de anticuerpos puede aparecer antes (Tay *et al.*, 2020).

Al parecer, un grupo de pacientes no desarrollan anticuerpos duraderos, se desconoce si son susceptibles de reinfección; además, los mecanismos de protección no se han identificado en humanos. Se cree que la neutralización del virus es un mecanismo importante de los anticuerpos, aunque los títulos y el conjunto de anticuerpos requeridos continúa indefinido.

RESPUESTA INMUNE ABERRANTE

La respuesta inmune antiviral es crucial para combatir la invasión; en condiciones normales, las células infectadas son destruidas por células asesinas naturales y CD8⁺ citotóxicos, desatando apoptosis de las células presentadoras de antígenos y de células citotóxicas a fin de evitar la activación innecesaria. Una vez que la actividad antigénica ha concluido se produce aclaramiento viral, disminución de la respuesta inmune y la recuperación del paciente. Sin embargo, si existe un defecto en la actividad citotóxica de los linfocitos debido a problemas genéticos o adquiridos, se genera una respuesta inmune disfuncional incapaz de lisar las células infectadas ni las presentadoras de antígenos, resultando en interacciones prolongadas y exageradas que promueven la actividad aumentada de los macrófagos y la activación de todo el sistema inmune, con una producción masiva de citocinas proinflamatorias (p. ej., IFN- α , IFN- γ , IL-1 β , IL-6, IL-12, IL-18, IL-33, FNT- α , TGF- β) y quimiocinas (p. ej., CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, CXCL9, CXCL10), que amplifican la inflamación pulmonar y el daño de los tejidos del hospedero. Esta respuesta aberrante es conocida como *tormenta de citocinas* (Li, Wu, Yao *et al.*, 2020), responsable del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda ocasionado por la secreción de proteasas y especies reactivas de oxígeno que resultan en daño alveolar difuso, incluyendo descamación alveolar, formación de membranas hialinas y edema pulmonar, conjuntamente provoca una tendencia trombótica, falla multiorgánica y eventualmente la muerte (Figura 4).

En pacientes con enfermedad severa se ha reportado incremento en las concentraciones plasmáticas de citocinas proinflamatorias incluyendo IL-6, IL-10, factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF), proteína quimiotáctica de monocitos 1, proteína inflamatoria de macrófagos y FNT- α ; los pacientes en peores condiciones tenían niveles elevados de IL-6 y marcadores de agotamiento de las células T (Soy *et al.*, 2020). Entre todas estas citocinas, la IL-6 compone el núcleo de la tormenta, no solo estimula la producción de otras citocinas, también favorece la permeabilidad vascular y el edema intersticial. En estudios histopatológicos de pulmón, Kumar (2020) reportó: “exudados celulares fibromixoides con daño alveolar difuso, descamación prominente de neumocitos, formación de membranas hialinas, edema pulmonar, infiltrados inflamatorios intersticiales mononucleares en parches específicamente de linfocitos, células sincitiales multinucleadas en el espacio alveolar y crecimiento de neumocitos atípicos”.

Soy *et al.* (2020) proponen los siguientes mecanismos que desencadenan la tormenta de citocinas:

1. Aclaramiento viral alterado

El SARS-CoV-2, como el SARS-CoV y el MERS-CoV, puede generar vesículas con doble membrana sin receptores de reconocimiento de patrones y replicarse dentro de estas. Aunque la prueba de reacción en cadena de la polimerasa resulta negativa, se han encontrado cuerpos de inclusión viral en alvéolos y macrófagos por al menos 2 semanas, lo que apoya la alteración en el aclaramiento viral.

2. Bajos niveles de IF-I

Las proteínas celulares que reconocen los ácidos nucleicos virales son estimuladas por interferones. El reconocimiento del ARN viral por MDA5, enzima que activa la vía de seña-

lización del IF-I, es esencial para la inmunidad antiviral; en virus como el MERS-CoV una proteína denominada 4a se une al ARN, bloqueando la activación de MDA5.

3. Aumento de trampas extracelulares de neutrófilos (NETS)

Las NET son redes de fibras extracelulares compuestas de ADN de neutrófilos que se unen y eliminan patógenos extracelulares mientras minimizan el daño a la célula hospedera. Barnes *et al.* (2020) sugieren que los neutrófilos contribuyen a la patogenia de COVID-19 de acuerdo a los hallazgos en autopsias. La transferencia de fragmentos de ADN puede ser causada por un proceso de muerte celular programada denominada NETosis, que estimula la actividad proinflamatoria.

4. Misceláneos

Se ha postulado que una rápida replicación viral que cause piroptosis incrementada desencadena liberación masiva de mediadores inflamatorios.

INTERACCIÓN CON EL SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA-ALDOSTERONA

Este sistema participa en procesos fisiológicos clave para el equilibrio hidroelectrolítico, regulación de la presión sanguínea, permeabilidad vascular y crecimiento tisular. Las principales funciones que deben considerarse en este contexto son: la conversión de angiotensinógeno a angiotensina I a través de la renina, la subsecuente conversión por la ECA a angiotensina II, que regula la inflamación y vasoconstricción uniéndose al receptor tipo 1 de angiotensina II, y la vía contrarreguladora del eje ECA2/angiotensina (1-7)/receptor Mas con propiedades vasodilatadoras, antiproliferativas y antifibróticas (Thomas, 2020), porque, aunque la ECA y ECA 2 tienen una considerable similitud, esto no incluye a su sitio activo (Danser *et al.*, 2020).

El SARS-CoV reduce la expresión de ECA2 en las células pulmonares, por lo que una disminución en su función durante la infección por SARS-CoV-2 podría repercutir en la presión arterial, balance hidroelectrolítico, aumentar la inflamación y permeabilidad vascular en la vía aérea, generando daño pulmonar agudo y a otros órganos (Tay *et al.*, 2020).

INTERACCIÓN CON EL ENDOTELIO Y LA COAGULACIÓN

En la infección por SARS-CoV-2 estudios histopatológicos recientes han demostrado el importante rol de las células endoteliales en la disfunción vascular, inflamación e inmuno-trombosis. Diversos autores sugieren que la endotelitis inducida por el virus puede explicar el daño sistémico de la microcirculación en diferentes órganos.

La manifestación severa de COVID-19 está asociada con liberación de citocinas y reclutamiento de células inmunes, invariablemente desencadenan la activación de las células endoteliales que participan activamente en los procesos tromboinflamatorios, llevando al aumento de la permeabilidad vascular y edema pulmonar por diferentes mecanismos. Teuwen *et al.* (2020) propusieron: Primero, el virus puede afectar directamente el endotelio de acuerdo a estudios patológicos de

pacientes fallecidos, mostrando en las células endoteliales disfunción y lisis. Segundo, la unión del SARS-CoV-2 a la ECA2 altera su actividad que indirectamente activa la vía de kallicreína-bradiquinina, incrementando la permeabilidad vascular. Tercero, los neutrófilos activados reclutados en el endotelio pulmonar producen mediadores histotóxicos, incluyendo especies reactivas de oxígeno. Cuarto, las células inmunes, citocinas y moléculas vasoactivas aumentan la contractilidad del endotelio y favorecen la pérdida de las uniones inter-endotheliales. Finalmente, la IL-1 β y el FNT activan glucuronidasas que degradan el glucocalix, pero aumentan la sintasa 2 de ácido hialurónico, incrementando los depósitos de ácido hialurónico en la matriz extracelular y promoviendo la retención hídrica.

La característica remarcable en los casos severos es la alta prevalencia de eventos tromboticos, principalmente trombosis venosa y embolismo pulmonar. Se ha reportado embolismo pulmonar en 16.7% y solo 2% de trombosis venosa profunda que sugiere alteración en la homeostasis de la coagulación que inicia a nivel pulmonar y se disemina al resto del organismo (Pons *et al.*, 2020).

Comúnmente, los niveles de dímero se encuentran elevados, incluso 5 veces su límite normal, fenómeno producido por el aumento de fibrinólisis a nivel alveolar y generada por el activador de plasminógeno tipo urokinasa liberado por los macrófagos alveolares. Además, la infección directa por el coronavirus al endotelio desencadena una liberación masiva de activadores de plasminógeno. Conforme avanza la severidad de la enfermedad existe un estado procoagulante con aceleración en la formación de fibrina por un incremento en los niveles de fibrinógeno y plaquetas activadas. A su vez, la supresión de la fibrinólisis por el inhibidor del activador del plasminógeno 1 acelera la formación de coágulos en los capilares pulmonares. En estado normal la ECA2 ayuda a mediar las propiedades anticoagulantes del endotelio vascular, sin embargo, su unión al SARS-CoV-2 agrava el daño celular, aumenta la expresión de factor tisular y disminuye la actividad de la proteína C. Así, en presencia de complicaciones secundarias como hipoxia, infecciones concomitantes o no, los eventos tromboticos y la coagulopatía aparecen fácilmente (Iba *et al.*, 2020).

La capacidad del endotelio para interactuar con el complemento, citocinas, quimiocinas, demuestra que representa un blanco directo del virus y de las citocinas proinflamatorias tratándose de una estructura fundamental en el desarrollo de un estado proinflamatorio y procoagulante.

ENFOQUE SISTÉMICO

Si bien el blanco principal del SARS-CoV-2 son las células pulmonares, la presencia de su receptor ECA 2 en múltiples tejidos determina su tropismo, favoreciendo el daño a tejidos extrapulmonares por acción directa del virus, agregado al daño endotelial, la tendencia trombotica y la respuesta inmune aberrante. En este contexto, Gupta, Gupta & Gupta (2020) proponen la división por sistemas de los mecanismos que generan las principales manifestaciones extrapulmonares de la COVID-19.

SISTEMA NERVIOSO

Sobre la expresión de la ECA2 en células o sitios específicos del cerebro humano se sabe poco. En estudios recientes, Chen (2020) reportó alta expresión en la sustancia negra, ventrículos, giro temporal medio, corteza cingular posterior y bulbo olfatorio. La invasión del SARS-CoV-2 al sistema nervioso central puede ocurrir por diversas rutas, vía mucosa nasal, lámina cribosa y bulbo olfatorio, por infección del endotelio vascular, migración leucocitaria a través de la barrera hematoencefálica o por transporte axonal retrógrado (Zubair *et al.*, 2020). Genera daño por dos mecanismos principales, invasión directa y por efectos indirectos de la hiperinflamación. Por invasión directa se afecta el nervio olfatorio, lengua, neuronas de la médula oblongada y la mielina de nervios periféricos. Por efectos indirectos de la hiperinflamación se puede presentar enfermedad cerebrovascular, trastornos neuropsiquiátricos atribuidos al desequilibrio de neurotransmisores desencadenado por la circulación de altos niveles de citosinas, daño muscular o encefalopatía tóxica-metabólica (Jasti *et al.*, 2020).

SISTEMA HEMATOLÓGICO

Las principales manifestaciones a este nivel son linfopenia, neutrofilia, elevación de dímero-D y fibrinógeno. Los mecanismos propuestos hasta el momento para explicar la linfopenia incluyen: daño citotóxico directo, efecto inhibitorio directo del ácido láctico en la proliferación de linfocitos, atrofia del bazo y destrucción de tejidos linfoides. La neutrofilia se ha descrito como consecuencia de la respuesta hiperinflamatoria o por infecciones bacterianas agregadas, igual que niveles elevados de dímero-d y fibrinógeno son reflejo del estado hiperinflamatorio.

SISTEMA CARDIOVASCULAR

Su afectación es multifactorial, la alta expresión de ECA2 en miocitos, fibroblastos, células endoteliales y células de músculo liso fomenta el daño viral directo. Otros mecanismos propuestos de daño miocárdico son: por un lado, la tormenta de citocinas desencadenada por un desequilibrio entre la respuesta de linfocitos T cooperadores tipo 1 y 2, principalmente a través de la IL-6; referente a esto Geng *et al.* (2020) han demostrado que debilita los músculos papilares provocando disfunción miocárdica; por otro lado, la disfunción respiratoria y la hipoxemia han encontrado infarto agudo al miocardio de sustrato trombótico (Zheng *et al.*, 2020).

SISTEMA GASTROINTESTINAL

En análisis de secuenciación ARN y de inmunohistoquímica se ha demostrado que la ECA2 se expresa 100 veces más en intestino que en pulmón principalmente en íleon y colon, incluso en esófago, aunque está por determinarse si las lesiones intestinales son resultado de una infección

primaria o resultado de la inflamación sistémica. La visualización de proteínas de nucleocápside en estómago, duodeno, epitelio rectal y enterocitos glandulares hace posible pensar que existe un daño viral directo en las células intestinales, además de inflamación endotelial evidenciada por la presencia de células plasmáticas y linfocitos en los vasos de la submucosa del intestino delgado. También puede dañar de forma directa los conductos biliares e hígado uniéndose a la ECA 2 de los colangiocitos y hepatocitos; sin embargo, en los hallazgos histopatológicos se ha reportado degeneración grasa microvascular moderada e inflamación activa leve en la región portal que sugiere el daño hepático es generado por hipoxia (Ma *et al.*, 2020).

SISTEMA URINARIO

El 25% de los pacientes críticos con infección por SARS-CoV-2 desarrollan lesión renal aguda (Garbarre *et al.*, 2020). Los mecanismos continúan en estudio, hasta el momento se atribuye a múltiples factores, entre ellos la edad, comorbilidades, hipoxemia, desequilibrio hemodinámico y efectos inflamatorios de la propia ventilación mecánica. En el caso del riñón, más que el efecto viral directo, el daño se produce a través de la ECA2, debido a que se expresa en los bordes en cepillo apicales del túbulo proximal y en podocitos. De la misma forma, Li *et al.* (2020) reportaron que la expresión renal de ECA2 es 100 veces mayor que en pulmón. Cada vez existe más información acerca de que niveles elevados de citosinas interactúan con células renales, provocando disfunción tubular y endotelial. En hallazgos histopatológicos se ha evidenciado daño viral directo a las células renales, daño tubular agudo, agregación eritrocitaria, obstrucción peritubular y de los capilares glomerulares y daño glomerular mediado por inmunocomplejos.

SISTEMA ENDÓCRINO

El páncreas, tiroides, testículos, ovarios, glándulas adrenales y pituitaria expresan ECA2; aún no se reportan manifestaciones clínicas o preclínicas. Se sugiere que los niveles elevados de citosinas pueden desencadenar disfunción de la célula β pancreática y apoptosis con la consecuente disminución de la producción de insulina y cetosis. Los casos severos de COVID-19 se han asociado a obesidad, dado que el tejido adiposo expresa ECA2 y existe elevada concentración de citosinas proinflamatorias como FNT- α , IL-6 y proteína quimiotáctica de monocitos 1, producidos por el tejido adiposo visceral y subcutáneo que puede predisponer a una respuesta inflamatoria exagerada (Pal y Banerjee, 2020).

PIEL

Los potenciales mecanismos de las manifestaciones dermatológicas involucran respuesta inmune de hipersensibilidad, tormenta de citocinas, microtrombosis y vasculitis; se ha descrito dermatitis perivascular en las lesiones dérmicas, infiltrados linfoides y ocasionalmente trombosis

en vasos de la dermis. Diferentes tipos de exantemas se han observado que dependen de la respuesta inmune del hospedero y de la carga viral (Gupta, Madhavan, Sehgal *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Alanagreh, L., Alzoughool, F., & Atoum, M. (2020). The Human Coronavirus Disease COVID-19: Its Origin, Characteristics, and Insights into Potential Drugs and Its Mechanisms. *Pathogens* (Basel, Switzerland), 9(5), 331. <https://doi.org/10.3390/pathogens9050331>
- Barnes, B. J., Adrover, J. M., Baxter-Stoltzfus, A., Borczuk, A., Cools-Lartigue, J., Crawford, J. M., Daßler-Plenker, J., Guerci, P., Huynh, C., Knight, J. S., Loda, M., Looney, M. R., McAllister, F., Rayes, R., Renaud, S., Rousseau, S., Salvatore, S., Schwartz, R. E., Spicer, J. D., Yost, C. C., & Egeblad, M. (2020). Targeting potential drivers of COVID-19: Neutrophil extracellular traps. *The Journal of Experimental Medicine*, 217(6), e20200652. <https://doi.org/10.1084/jem.20200652>
- Bergmann, C. C. (2020, 1 junio). COVID-19: Coronavirus replication, pathogenesis, and therapeutic strategies. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. <https://www.ccmj.org/content/87/6/321/tab-article-info>
- Chen, R., Wang, K., Yu, J., Chen, Z., Wen, C., & Xu, Z. (2020). The spatial and cell-type distribution of SARS-CoV-2 receptor ACE2 in human and mouse brain. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.07.030650>
- Danser, J., Epstein, M., & Battle D. (2020). Renin-Angiotensin System Blockers and the COVID-19 Pandemic. *Hypertension*, 75(6), 1382-1385. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15082>
- Gabarre, P., Dumas, G., Dupont, T., Darmon, M., Azoulay, E., & Zafrani, L. (2020). Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Medicine*, 46, 1339-1348. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06153-9>
- Geng, Y.-J., Wei, Z.-Y., Qian, H.-Y., Huang, J., Lodato, R., & Castriotta, R. J. (2020). Pathophysiological characteristics and therapeutic approaches for pulmonary injury and cardiovascular complications of coronavirus disease 2019. *Cardiovascular Pathology*, 47, 107228. <https://doi.org/10.1016/j.carpath.2020.107228>
- Gupta, A., Madhavan, M. V., Sehgal, K., Nair, N., Mahajan, S., Sehrawat, T. S., Bikdeli, B., Ahluwalia, N., Ausiello, J. C., Wan, E. Y., Freedberg, D. E., Kirtane, A. J., Parikh, S. A., Maurer, M. S., Nordvig, A. S., Accili, D., Bathon, J. M., Mohan, S., Bauer, K. A., Leon, M. B., Krumholz, H. M., *et al.* (2020). Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nature Medicine*, 26, 1017-1032. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0968-3>
- Gupta, S., Gupta, N., & Gupta, N. (2020). Classification and pathophysiology of cutaneous manifestations of COVID-19. *International Journal of Research in Dermatology*, 6(4). <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2455-4529.IntJResDermatol20202443>
- Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T. S., Herrler, G., Wu, N. H., Nitsche, A., Müller, M. A., Drosten, C., & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>
- Iba, T., Levy, J. H., Connors, J. M., Warkentin, T. E., Thachil, J., & Levi, M. (2020). The unique characteristics of COVID-19 coagulopathy. *Critical Care*, 24(360), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03077-0>
- Jasti, M., Nalleballe, K., Dandu, V., & Onteddu, S. (2020). A review of pathophysiology and neuropsychiatric manifestations of COVID-19. *Journal of Neurology*, 1-6. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-09950-w>
- Kumar, S., Nyodu, R., Maurya, V. K., & Saxena, S.K. (2020). Morphology, genome organization, replication and pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). En Saxena, S. (ed), *Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and therapeutics* (pp. 23-31). Singapur: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4814-7_3

- Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., & Lu, S. (2020). Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 10(2), 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001>
- Li, Z., Wu, M., Yao, J., Guo, J., Liao X., Song, S., Li, J., Duan, G., Zhou, Z., Wang, T., Hu, M., Chen, X., Fu, Y., Lei, C., Dong, H., Xu, C., Hu, Y., Han, M., Zhou, Y., Jian, H., Chen, X. & Yan, J. (2020). Caution on Kidney Dysfunctions of COVID-19 Patients. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212>
- Ma, C., Cong, Y. y Zhang H. (2020). COVID-19 and digestive system. *The American Journal of Gastroenterology*, 115(7), 1003-1006. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000691>
- Mason, R. J. (2020). Pathogenesis of COVID-19 from a cell biology perspective. *The European Respiratory Journal*, 55(4), 2000607. <https://erj.ersjournals.com/content/erj/55/4/2000607.full.pdf>
- Pal, R., & Banerjee, M. (2020). COVID-19 and the endocrine system: exploring the unexplored. *Journal of Endocrinological Investigation*, 43(7), 1027-1031. <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01276-8>
- Pons, S., Fodil, S., Azoulay, E., & Zafrani, L. (2020). The vascular endothelium: the cornerstone of organ dysfunction in severe SARS-CoV-2 infection. *Critical Care*, 24(353), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03062-7>
- Shang, J., Wan, Y., Luo, C., Ye, G., Geng, Q., Auerbach, A., & Li, F. (2020). Cell entry mechanisms of SARS-CoV-2. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(21), 11727-11734. <https://doi.org/10.1073/pnas.2003138117>
- Soy, M., Keser, G., Atagündüz, P., Tabak, F., Atagündüz I., & Kayhan S. (2020). Cytokine storm in COVID-19: pathogenesis and overview of anti-inflammatory agents used in treatment. *Clinical Rheumatology*, 39, 2085-2094. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05190-5>
- Tay, M. Z., Poh, C. M., Rénia, L., MacAry P. A., & Ng, L. F. P. (2020). The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Reviews Immunology*, 20(6), 363-374. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0311-8>
- Teuwen, L.-A., Geldhof, V., Pasut, A., & Carmeliet, P. (2020). COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature Reviews Immunology*, 20, 389-391. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0343-0>
- Thomas, G. (2020). Renin-angiotensin system inhibitors in COVID-19. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 87(9). 10.3949. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc009>
- Ye, Q., Wang, B., & Mao, J. (2020). The pathogenesis and treatment of the “Cytokine Storm” in COVID-19. *The Journal of Infection*, 80(6), 607-613. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.037>
- Yuki, K., Fujiogi, M., & Koutsogiannaki, S. (2020). COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical Immunology*, 215, 108427. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108427>
- Zheng, Y. Y., Ma, Y. T., Zhang, J. Y., & Xie, X. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature reviews. Cardiology*, 17(5), 259-260. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>
- Zhong, J., Tang, J., Ye, C., & Dong, L. (2020). The immunology of COVID-19: is immune modulation an option for treatment? *The Lancet. Rheumatology*, 2(7), 428-436. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(20\)30120-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(20)30120-X)
- Zubair, A., McAlpine, L. S., Gardin, T., Farhadian, S., Kuruvilla, D. E., & Spudich, S. (2020). Neuropathogenesis and neurologic manifestations of the coronaviruses in the age of Coronavirus Disease 2019: A review. *JAMA Neurology*, 77(8), 1018-1027. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.2065>

Respuesta inmune ante la infección por SARS-CoV-2

ERIKA MARIANA JARAMILLO GONZÁLEZ

Correspondencia: jaramillo2502@gmail.com

ANA LUISA LÓPEZ-BAGO MARTÍNEZ

YUNUEN ROCÍO HUERTA VILLALOBOS

INTRODUCCIÓN

El sistema inmunológico es el encargado de reconocer y discriminar lo propio de lo ajeno para definir si es dañino o no y, posteriormente, contener o eliminar lo que se reconozca como antígeno. Del sistema inmune innato depende el primer reconocimiento y la respuesta proinflamatoria temprana a las infecciones (Medzhitov & Janeway, 2000). En cambio, el sistema inmune adaptativo otorgará al organismo una respuesta específica ante los patógenos y se encargará de la generación de memoria inmunológica (Iwasaki & Medzhitov, 2004).

En el caso de los virus, que son patógenos intracelulares estrictos, el sistema inmune innato los reconocerá mediante los llamados PRR (Pattern Recognition Receptors, por sus siglas en inglés), los cuales son receptores encargados de identificar patrones específicos propios de los microorganismos (PAMP). Los PAMP virales más comunes son proteínas estructurales, motivos CpG del DNA (regiones concentradas de citocina y guanina) y RNA viral (Kawai & Akira, 2006).

Los PRR se pueden encontrar en la superficie celular o en endosomas como los TLR (Toll-like receptors), los CLR (C-type lectin receptor, receptores Scavenger y receptores N-formyl met-leu-phe), en el citosol NLR (Nod-like Receptors) y RLR (Rig-I-like Receptors), o incluso en fluidos corporales (pentraxinas, colectinas, ficolinas, complemento y anticuerpos naturales). Esto permite identificar microorganismos en cualquier sitio de contacto, incluso cuando se han introducido a una célula (Medzhitov & Janeway, 1997). La vía de señalización desencadenada por el reconocimiento de los PAMP por los PRR en las células del sistema inmune activa la respuesta proinflamatoria, la cual reclutará las células necesarias para eliminar o contener la infección (Amarante-Mendes *et al.*, 2018). Las células efectoras más importantes del sistema inmune innato son los monocitos/macrófagos, los neutrófilos, las células NK y las células NK-T. Estas dos últimas poblaciones celulares tienen funciones determinantes en la eliminación de la infección viral mediante la producción de citocinas y su actividad citotóxica (Taborda & Montoya, 2014).

Al entrar en el organismo, el virus será identificado por las células presentadoras de antígenos (CPA), como macrófagos y células dendríticas, las cuales migrarán a los ganglios linfáticos para presentar el antígeno a los linfocitos T y B, que desarrollarán una respuesta inmunitaria adaptativa mediante la generación de clonas celulares específicas, que responderán contra

los antígenos virales y con una subsecuente generación de memoria inmunológica (Berrueta *et al.*, 2007).

RESPUESTA INMUNE INNATA AL SARS-COV-2

SARS-CoV-2 es un virus de RNA con envoltura y con cuatro principales proteínas estructurales: S (por su nombre en inglés, Spike glycoprotein), E (glicoproteína de Envoltura), M (glicoproteína de membrana) y N (proteína de la nucleocápside) (Jiang *et al.*, 2020).

La proteína S es la responsable de unirse a los receptores de la enzima convertidora de la angiotensina II, presentes en las células alveolares del tracto respiratorio inferior, así como en otras células de tracto digestivo (Xu *et al.*, 2020), además, investigaciones recientes han identificado a otro receptor en linfocitos T: CD147 (Radzikowska *et al.*, 2020).

Una vez unida al receptor, la proteína S será reconocida por los siguientes receptores: TLR-4 (presente en la membrana de las CPA), TLR-3 (intracelular), el cual reconocerá el RNA viral de cadena doble, TLR7 y 8, que reconocerán los CpG metilados, y RNA viral de cadena sencilla. El reconocimiento por los TLR ocasiona la dimerización de los receptores y el reclutamiento de proteínas adaptadoras, como MyD88 y TRIF al dominio TIR, lo que facilita el reclutamiento y activación de proteincinasas que darán lugar a la activación de distintos factores de transcripción: NFkB, AP-1 e IRF-3 y 7, los cuales inducirán citocinas proinflamatorias, quimiocinas y moléculas de adhesión celular (International Journal of Infectious Diseases *et al.*, 2020).

RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA AL SARS-COV-2

Los anticuerpos o inmunoglobulinas (Ig) son glicoproteínas producidas por los linfocitos B. Existen 5 isotipos (IgA, IgG, IgE, IgM e IgD) y su función principal es reconocer los antígenos para mantener la inmunidad humoral en el organismo. Los linfocitos B vírgenes, que aún no han estado en contacto con un antígeno, solo expresan IgM membranar. Cuando alcanzan la madurez, presentan en su superficie tanto IgM como IgD, y en este momento están listos para responder a su antígeno y activarse; de esta forma los linfocitos B comenzarán a secretar anticuerpos en lugar de mantenerlos anclados a la membrana. Algunas estirpes de células B sufren un cambio de isotipo, en el que hay un cambio de la Fracción cristalizante/constante (Fc) de la cadena pesada del anticuerpo, pero la región variable permanece sin cambios, de forma que la producción de anticuerpos en las formas IgM o IgD se trasmuta a los otros tipos, IgE, IgA o IgG, que desempeñan distintas funciones en el sistema inmunitario, pero permanece su especificidad al mismo antígeno. Este cambio de isotipo es orquestado principalmente por las moléculas coestimuladoras y el microambiente de citocinas creado por el linfocito Th CD4 + (Puga, Cerutti & Cols, 2014). El desarrollo de anticuerpos será específico para cada patógeno.

La determinación de anticuerpos específicos contra SARS-CoV-2 ha sido una de las principales interrogantes por dos motivos principales: el valor diagnóstico de la determinación de inmunoglobulinas específicas y la inquietud sobre las posibilidades de reinfección (Zainol *et al.*, 2020).

Entender la respuesta adaptativa a la infección por SARS-CoV-2 es indispensable, ya que puede salvar la vida de estos pacientes (Ahmadpoor & Rostaing, 2020).

En la infección por SARS-CoV-2 se estima que, a partir del cuarto a séptimo día del establecimiento de los síntomas, es posible la detección de anticuerpos hasta en 38.3% de los pacientes, llegando a ser detectables hasta en 100% al día 39, de acuerdo con un estudio publicado por J. Zhao y colaboradores. También se ha observado que la aparición de anticuerpos parece presentarse antes que el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y que la seropositividad de IgG comienza a disminuir alrededor del día 28 posterior al inicio de la enfermedad (J. Zhao *et al.*, 2020).

En el ámbito clínico se considera un resultado positivo para la infección activa cuando se detectan anticuerpos IgM y se considera convaleciente cuando se identifican títulos de IgG más de cuatro veces mayores que los detectados en la fase aguda. Se han realizado algunos estudios en los que la especificidad y valor predictivo positivo de IgM han sido tan altos como el 100%, por lo que se considera que pueden utilizarse como buenos marcadores para el diagnóstico de infección por SARS-CoV-2. Resulta interesante que en estos estudios no existieron diferencias en el tiempo de detección de anticuerpos entre pacientes críticamente enfermos y aquellos que no lo estaban (Xiang *et al.*, 2020; Zainol *et al.*, 2020).

Estas consideraciones le otorgan a la medición de inmunoglobulinas séricas la capacidad de discriminación entre personas que han o no contraído el virus, porque la detección de un anticuerpo específico es más uniforme en la población que ha adquirido el virus (con o sin síntomas) que los resultados de desempeño de PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en muestras de exudado nasal y faríngeo, que implican una alta tasa de falsos negativos al depender de factores como la toma y procesamiento de la muestra (Yang *et al.*, 2020).

Es por esto que se han diseñado ensayos para la determinación de anticuerpos con técnica de Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA), que pueden tener especificidad hasta de 97.5% y sensibilidad de 97.1%. Otros métodos han demostrado tener menores tasas de sensibilidad y especificidad. Estas variaciones dependen de las proteínas utilizadas para la detección, las cuales pueden ser similares entre las diferentes subespecies de coronavirus, por ejemplo, la proteína S1 de SARS-CoV-1, la cual tiene diferente antigenicidad que aquella de SARS-CoV-2; o el receptor de unión S1 con glicosilación parcial, que es menos específico que la detección con S1 con glicosilación completa. La búsqueda de algunas de estas proteínas por medio de ELISA resultará en un incremento de la reactividad cruzada y, por lo tanto, en una menor sensibilidad y especificidad diagnóstica (Zainol *et al.*, 2020; Zhao *et al.*, 2020), ante lo cual podríamos considerar que el combinar métodos diagnósticos, tanto PCR como detección de anticuerpos específicos, ofrecerá un mejor rendimiento diagnóstico.

Por lo anterior, no podemos afirmar que existe un porcentaje poblacional que no desarrollará anticuerpos detectables durante la infección por SARS-CoV-2, más bien nos orienta a que deben mejorarse los instrumentos de detección. Aún es limitada la información sobre la permanencia de los anticuerpos detectados y su capacidad neutralizante para futuras infecciones, por lo que es importante realizar más investigaciones (Zhao *et al.*, 2020).

Por ahora podemos concluir que normar el uso de ambas pruebas diagnósticas para la confirmación de los casos de infección por SARS-CoV-2 deberá ser sometido a consideración en las políticas públicas de cada país, puesto que la implementación de las técnicas para realizar dichas

pruebas requiere instalación de equipos y personal adecuadamente capacitado en recolección y procesamiento de las muestras (Krammer & Simon, 2020).

INMUNOPATOLOGÍA

La infección por SARS-CoV-2 tiene un amplio rango de manifestaciones clínicas, desde síntomas leves y autolimitados hasta la evolución a falla multiorgánica secundaria a síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, en lo que se conoce como “tormenta de citocinas” (Azkur *et al.*, 2020; Catanzaro *et al.*, 2020). Se ha descrito que en los pacientes con enfermedad grave se presenta linfopenia severa, eosinopenia y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica que lleva finalmente a la falla multiorgánica (Azkur *et al.*, 2020). Aunque existen investigaciones previas sobre la respuesta inflamatoria asociada a enfermedades por coronavirus, no podemos simplemente extrapolar los resultados, pero sí un acercamiento a los procesos inmunopatológicos que pudieran estar teniendo lugar (Balk, 2014; Perlman & Dandekar, 2005; Tanaka *et al.*, 2016).

Se encuentra descrito que existen tres vías principales por las cuales la respuesta inmunológica ante patógenos virales puede resultar patológica: la primera es cuando la infección resulta en una respuesta inflamatoria tan intensa que compromete la función fisiológica o implica una importante destrucción del tejido afectado; la segunda vía es mediante infección directa de las células del sistema inmunológico, teniendo como consecuencia una producción no regulada de mediadores inmunológicos y una producción aberrante de quimiocinas, y la tercera corresponde a la respuesta adaptativa dirigida contra epítomos del huésped mediante mimetismo molecular.

La vía que en este momento ocupa nuestro objeto de estudio es la primera, con una respuesta inflamatoria intensa que, se ha descrito, puede ser secundaria a interferencia viral en los mecanismos de regulación inflamatoria del huésped, lo que puede tener como consecuencia expresión incrementada de citocinas proinflamatorias. ¿Qué desencadena la secreción aberrante en esta infección? Esa es una de las principales interrogantes.

En la infección por SARS-CoV-2, algunos estudios han sugerido que existe una relación directa entre la gravedad de la enfermedad con niveles séricos exageradamente altos de citocinas proinflamatorias (IL-2, IL-6, IL-7, IL-17, IL-10, MCP-1, MIP-1A, TNF- α) y una disminución en el conteo celular de linfocitos (Tufan *et al.*, 2020). Dentro de las citocinas que se encontraron elevadas, la IL-6 juega un rol crucial en pacientes con enfermedad grave, siendo los macrófagos las principales células inmunes que la producen (Belhadjer & Bonnet, 2020). Dentro de todas las funciones descritas para IL-6, sabemos que es necesaria para la formación de células plasmáticas de memoria y que puede bloquear la función de las células T CD8+ citotóxicas inhibiendo la secreción de IFN-gamma (Ahmadpoor & Rostaing, 2020). En estudios en ratones se encontró que los coronavirus murinos desencadenan la activación de “p38 mitogen-activated protein kinase” (p38MAPK), lo que implica hiperexpresión de Interleucina-6 (Perlman & Dandekar, 2005) y deja entrever una vía posible para la hiperexpresión en humanos.

En cuanto a la linfopenia y a los cambios en el número total de neutrófilos, ambos son datos directamente correlacionados con la gravedad de la enfermedad. De la misma forma, en pacientes graves se ha encontrado disminución en los niveles de células CD4+, CD8+, células B, NK, mo-

nocitos, eosinófilos y basófilos (Catanzaro *et al.*, 2020). De acuerdo con investigaciones previas, el mantenimiento de células T reguladoras permite mediar una respuesta inmune eficiente, sin embargo, en los pacientes con infección por SARS-CoV-2 el promedio de los valores de las subclases de linfocitos generalmente está disminuido, lo cual se asocia a niveles incrementados de Fas-ligando que desencadena la actividad de la caspasas en linfocitos TCD4 y TCD8, generando apoptosis de dichas células. Otra propuesta es la aparición de piroptosis inducida por IL-1 β , lo cual obliga a considerar infección de las células T (Perlman & Dandekar, 2005). En el caso de SARS-CoV-2 se ha identificado el receptor CD147 como mecanismo de entrada a estas células (Azkur *et al.*, 2020; Radzikowska *et al.*, 2020; Ulrich & Pillat, 2020). Por último, resalta que el número total de células NK y linfocitos T CD2+ se encuentra marcadamente disminuido, aunado a la hiperexpresión de NKG2A (NK group 2 member A), lo cual se piensa que obstaculiza la función de las células NK y T CD8+, por agotamiento (Azkur *et al.*, 2020).

Esta desregulación del sistema inmunológico a partir de la infección por SARS-CoV-2 dará pie a manifestaciones más graves y los pacientes con tormenta de citocinas evolucionarán directamente a SDRA, el cual puede progresar e inducir daño tisular en múltiples órganos. Lo anterior se representa clínicamente por agravamiento del daño pulmonar, fiebre, lesión renal aguda, alteraciones de la coagulación, daño hepático difuso, rabdomiólisis, entre otras manifestaciones (Azkur *et al.*, 2020; Tufan *et al.*, 2020).

SÍNDROME INFLAMATORIO MULTISISTÉMICO EN NIÑOS “PIMS”

Desde el 15 de marzo de 2020 existe preocupación creciente sobre un síndrome inflamatorio en niños relacionado con la enfermedad SARS-CoV-2 que inicia como una llamada de alerta por parte del Servicio Nacional de Salud de Inglaterra.

El Síndrome Inflamatorio Multisistémico en niños (PIMS, por sus siglas en inglés; también llamado MIS-C, Multisystem Inflammatory Syndrome in Children) es una enfermedad rara que probablemente afecte solo a uno de cada 1000 niños expuestos a SARS-CoV-2.

Los niños tienen una gran cantidad de células T vírgenes listas para diferenciarse al entrar en contacto con nuevos patógenos, lo que conlleva presentaciones leves con mortalidad significativamente baja en comparación con población adulta. Entre los casos reportados de infección por SARS-CoV-2, la proporción de menores de 18 años es de 1.7%, con pocos casos hospitalizados (Ahmadpoor & Rostaing, 2020). Y es notable que los casos graves positivos tienen en común características de Síndrome de Shock Tóxico superpuesto con enfermedad de Kawasaki atípica (Belhadjer & Bonnet, 2020; Verdoni *et al.*, 2020).

La enfermedad de Kawasaki es una enfermedad aguda autolimitada, con predilección por las arterias coronarias, que afecta a niños previamente sanos. El tipo clásico presenta fiebre ≥ 5 días con 4 o más de los siguientes criterios clínicos: conjuntivitis bilateral no exudativa, cambios en labios o cavidad oral, linfadenopatía cervical no supurativa, exantema polimorfo, eritema de las palmas, plantas y/o endurecimiento (Verdoni *et al.*, 2020). En los últimos 20 años, la familia *Coronaviridae* ha sido propuesta como agente etiológico probable.

Los pacientes con PIMS han tenido una edad promedio de entre 9 y 10 años. En un estudio realizado en Francia y Suiza, 28% de los niños presentaron comorbilidades, principalmente asma y sobrepeso (Belhadjer & Bonnet, 2020).

Dentro de los datos clínicos identificados se encuentran fiebre alta (>38.5 °C), faringodinia, cefalea, astenia, síntomas gastrointestinales (hasta 80% refieren dolor abdominal, vómito y diarrea) y miocarditis (Mahase, 2020). De los signos de enfermedad de Kawasaki se identifican exantema, queilitis, adenopatía cervical, meningismo y aneurismas (Belhadjer & Bonnet, 2020; Whittaker *et al.*, 2020).

En los exámenes paraclínicos se ha documentado leucopenia, linfopenia, trombocitopenia, marcadores de miocarditis, elevación de transaminasas, elevación de lactato deshidrogenasa, dímero D y ferritina. Incluso otros estudios han encontrado una marcada elevación en biomarcadores con promedios de IL-6 hasta de 136 pg/ml, dímero D de 5284 ng/ml y péptido natriurético cerebral de 5743 pg/ml (Belhadjer & Bonnet, 2020; Whittaker *et al.*, 2020).

Las características y marcadores de inflamación que se identifican en estos niños concuerdan con el síndrome de activación de macrófagos, una forma de tormenta de citocinas que podría tener un origen patogénico similar al descrito para la infección grave presentada en adultos (Verdoni *et al.*, 2020).

Por lo anterior, no es de extrañarse que dentro de los tratamientos propuestos hasta el momento para este síndrome están la gammaglobulina, esteroides sistémicos, Anakinra, Infliximab, soporte inotrópico y Oxigenación por Membrana extracorpórea (ECMO, por sus siglas en inglés) (Belhadjer & Bonnet, 2020; Whittaker *et al.*, 2020).

El planteamiento sobre usar fármacos que bloquean la respuesta inmunológica ofrece un panorama prometedor, pero no es la respuesta a todos los problemas, porque solamente bloquean algunas de las vías implicadas en la patogénesis, causando inmunosupresión secundaria y predisposición a otras infecciones que pueden resultar letales.

REFERENCIAS

- Ahmadpoor, P., & Rostaing, L. (2020). Why the immune system fails to mount an adaptive immune response to a COVID-19 infection. *Transplant International*, 33(7), 824-825. <https://doi.org/10.1111/tri.13611>
- Amarante-Mendes, G. P., Adjemian, S., Branco, L. M., Zanetti, L. C., Weinlich, R., & Bortoluci, K. R. (2018). Pattern recognition receptors and the host cell death molecular machinery. *Frontiers in Immunology*, 9(oct), 1-19. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02379>
- Azkur, A. K., Akdis, M., Azkur, D., Sokolowska, M., van de Veen, W., Brüggem, M., ... Akdis, C. A. (2020). Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy*, 75, 1564-1581. <https://doi.org/10.1111/all.14364>
- Balk, R. A. (2014). Systemic inflammatory response syndrome (SIRS): Where did it come from and is it still relevant today? *Virulence*, 5(1), 20-26. <https://doi.org/10.4161/viru.27135>
- Belhadjer, Z., & Bonnet, D. (2020). Acute heart failure in multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) in the context of global SARS-CoV-2 pandemic. *Circulation*, 142(5), 429-436. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048360>

- Berrueta, L., Salmen, S., & Montes, H. (2007). Respuesta inmunitaria frente a virus. *Ula*, 1(2), 73-90. https://www.researchgate.net/publication/228757488_Respuesta_inmunitaria_frente_a_virus
- Catanzaro, M., Fagiani, F., Racchi, M., Corsini, E., Govoni, S., & Lanni, C. (2020). Immune response in COVID-19: addressing a pharmacological challenge by targeting pathways triggered by SARS-CoV-2. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 5(1), 84. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-0191-1>
- International Journal of Infectious Diseases, Di, W., Jianyun, L., Lei, L., Yanhui, L., & Zhoubin, Z. (2020, abril). Positive effects of COVID-19 control measures on influenza prevention. *International Journal of Infectious Diseases* 95. 2020. 345-346. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.04.009>
- Iwasaki, A., & Medzhitov, R. (2004). Toll-like receptor control of the adaptive immune responses. *Nature Immunology*, 5(10), 987-995. <https://doi.org/10.1038/ni1112>
- Jiang, S., Hillyer, C., & Du, L. (2020). Neutralizing Antibodies against SARS-CoV-2 and Other Human Coronaviruses. *Trends in Immunology*, 41(6), 355-359. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.04.008>
- Kawai, T., & Akira, S. (2006). Innate immune recognition of viral infection. *Nature Immunology*, 7(2), 131-137. <https://doi.org/10.1038/ni1303>
- Krammer, F., & Simon, V. (2020). Serology assays to manage COVID-19. *Science*, 368(6495), 1060-1061. <https://doi.org/10.1126/science.abc1227>
- Mahase, E. (2020). Covid-19: concerns grow over inflammatory syndrome emerging in children. *BMJ*, 369, m1710. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1710>
- Medzhitov, R., & Janeway, C. (2000). Innate immune recognition: Mechanisms and pathways. *Immunological Reviews*, 173, 89-97. <https://doi.org/10.1034/j.1600-065X.2000.917309.x>
- Medzhitov, R., & Janeway, C. A. (1997). Innate immunity: Impact on the adaptive immune response. *Current Opinion in Immunology*, 9(1), 4-9. [https://doi.org/10.1016/S0952-7915\(97\)80152-5](https://doi.org/10.1016/S0952-7915(97)80152-5)
- Perlman, S., & Dandekar, A. A. (2005). Immunopathogenesis of coronavirus infections: Implications for SARS. *Nature Reviews Immunology*, 5(12), 917-927. <https://doi.org/10.1038/nri1732>
- Puga, I., Cerutti, A., & Cols, M. (2014). Modulación del cambio de isotipo de las inmunoglobulinas por señales del sistema inmunitario innato. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 15(1), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2013.09.003>
- Radzikowska, U., Id, O., Tan, G. E., Id, O., Traidl-hoffmann, C., Id, O., ... Ca, A. (2020). Distribution of ACE2, CD147, CD26 and other SARS-CoV-2 associated molecules in tissues and immune cells in health and in asthma, COPD, obesity, hypertension, and COVID-19 risk factors. *Allergy*, 2020(00), 1-17. <https://doi.org/10.1111/all.14429>
- Sociedad Española de Inmunología, Taborda, N., & Rugelesa, M. (2014, marzo). Las células natural killer y su papel en la respuesta inmunitaria durante la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana tipo-1. Natural killer cells and their role in the immune response during Human immunodeficiency virus type-1 infection, 33(1), 11-20. Elsevier España. <https://doi.org/10.1016/j.inmuno.2013.11.002>
- Tanaka, T., Narazaki, M., & Kishimoto, T. (2016). Immunotherapeutic implications of IL-6 blockade for cytokine storm. *Immunotherapy*, 8(8), 959-970. <https://doi.org/10.2217/imt-2016-0020>
- Tufan, A., Avanoğlu Güler, A., & Matucci-Cerinic, M. (2020). Covid-19, immune system response, hyperinflammation and repurposing antirheumatic drugs. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(SI-1), 620-632. <https://doi.org/10.3906/sag-2004-168>
- Ulrich, H., & Pillat, M. M. (2020). CD147 as a Target for COVID-19 Treatment: Suggested Effects of Azithromycin and Stem Cell Engagement. *Stem Cell Reviews and Reports*, 16, 434-440. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-09976-7>

- Verdoni, L., Mazza, A., Gervasoni, A., Martelli, L., Ruggeri, M., Ciuffreda, M., ... D'Antiga, L. (2020). An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *The Lancet*, 395(10239), 1771-1778. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31103-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31103-x)
- Whittaker, E., Bamford, A., Kenny, J., Kaforou, M., Jones, C. E., Shah, P., ... Levin, M. (2020). Clinical Characteristics of 58 Children With a Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated With SARS-CoV-2. *Jama*, 324(3), 259-269. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10369>
- Xiang, F., Wang, X., He, X., Peng, Z., Yang, B., Zhang, J., ... Ma, W. L. (2020). Antibody Detection and Dynamic Characteristics in Patients with COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*, 1-5. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa461>
- Xu, H., Zhong, L., Deng, J., Peng, J., Dan, H., Zeng, X., ... Chen, Q. (2020). High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *International Journal of Oral Science*, 12(1), 1-5. <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x>
- Yang, Y., Yang, M., Shen, C., Wang, F., Yuan, J., Li, J., ... Liu, Y. (2020). Evaluating the accuracy of different respiratory specimens in the laboratory diagnosis and monitoring the viral shedding of 2019-nCoV infections. *MedRxiv*, 2020.02.11.20021493. <https://doi.org/10.1101/2020.02.11.20021493>
- Zainol Rashid, Z., Othman, S. N., Abdul Samat, M. N., Ali, U. K., & Wong, K. K. (2020). Diagnostic performance of COVID-19 serology assays. *The Malaysian Journal of Pathology*, 42(1), 13-21.
- Zhao, J., Yuan, Q., Wang, H., Liu, W., Liao, X., Su, Y., ... Zhang, Z. (2020). Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019. *Clinical Infectious Diseases*, 1-8. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa344>
- Zhao, R., Li, M., Song, H., Chen, J., Ren, W., Feng, Y., ... Sun, L. (2020). Early detection of SARS-CoV-2 antibodies in COVID-19 patients as a serologic marker of infection. *Clinical Infectious Diseases*, 1-7. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa523>

Complicaciones tromboembólicas asociadas a infección por SARS-CoV-2

RODRIGO ZEBADÚA TORRES

Correspondencia: rodrigozebadua20@gmail.com

ROBERTO ALEJANDRO ARREGUI COSTALES

KAROL ANDREA GUZMÁN GUILLÉN

VLADIMIR ERNESTO ULLAURI SOLÓRZANO

La infección de SARS-CoV-2 produce un síndrome respiratorio grave, con un espectro amplio de la enfermedad, desde pacientes asintomáticos o con síntomas respiratorios leves hasta una neumonía grave, insuficiencia respiratoria, falla multiorgánica y muerte (Casella *et al.*, 2020). La evidencia acerca de las complicaciones trombóticas y su tratamiento es escasa, sin embargo el estado proinflamatorio desarrollado ocasiona un alto riesgo trombótico, con una alta tasa de complicaciones tromboembólicas (Iba *et al.*, 2020). Debido a la epidemia mundial por SARS-CoV-2, con el alto riesgo de contagio y dificultad de los traslados, existe consecuentemente un retraso en el diagnóstico y tratamiento.

FISIOPATOLOGÍA

El espectro de la enfermedad es amplio, aproximadamente 5% de los pacientes desarrollan una infección severa y choque séptico, el cual se asocia a un incremento del riesgo de coagulopatía y complicaciones trombóticas (Helms *et al.*, 2020).

En los pacientes con infección por SARS-CoV-2 se ha observado una elevación del dímero D de 2-3 veces el valor normal, incluso en pacientes con síntomas leves. Esta elevación se ha asociado a un peor pronóstico y a un incremento de la mortalidad, por lo que es utilizado como un factor predictor de severidad y mortalidad (Paranjpe *et al.*, 2020). Tang, Li, Wang *et al.* (2020) demostraron, en una serie de 183 pacientes, que la elevación del dímero D fue mayor en los pacientes que fallecieron, de los cuales el 71% cumplían con criterios de coagulación intravascular diseminada (CID), de acuerdo con los criterios de la International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH). Asimismo se ha observado un alargamiento discreto del tiempo de protrombina y trombocitopenia en casos de sepsis severa (Razonable *et al.*, 2020).

La fisiopatología de las complicaciones trombóticas es compleja, existen múltiples factores protrombóticos, entre los que se han descrito una respuesta inflamatoria severa con la producción de citocinas (IL-6, IL-7, IL-22, IL-17) y expresión de factor tisular, así como hipoxia, inmovilización prolongada y coagulación intravascular difusa (Wu & Yang, 2020).

El aumento de citocinas proinflamatorias ocasiona la estimulación de fibrinólisis pulmonar e incremento del dímero D (Idell, 2003). El aumento en la expresión del factor tisular es responsable de la activación del sistema hemostático. Asimismo, la activación endotelial y plaquetaria ocasiona un desequilibrio entre la producción de trombina, con el consecuente depósito de fibrina, producción de microangiopatía y daño tisular (Lillicrap, 2020).

DIAGNÓSTICO DE COMPLICACIONES TROMBÓTICAS EN PACIENTES CON SARS-COV-2

Diagnóstico clínico de embolia pulmonar

En pacientes con SARS-CoV-2 la tasa de eventos trombóticos es frecuente, con una incidencia de embolia pulmonar estimada del 23 al 35% en pacientes en estado crítico (Klok, 2020; Poyiadji *et al.*, 2020). La tromboembolia pulmonar se presenta con más frecuencia entre los 9 y 12 días de inicio de los síntomas (García *et al.*, 2020; Grillet *et al.*, 2020). En las cohortes de pacientes con infección SARS-CoV-2 se ha observado que hasta el 23% de los pacientes que recibían tromboprofilaxis presentaron tromboembolia pulmonar. Hasta el momento no hay evidencia que asocie el desarrollo de embolia pulmonar y mayor tiempo de intubación en pacientes críticos con infección por SARS-CoV-2 (Al-Ani *et al.*, 2020).

El principal factor de riesgo para el desarrollo de embolia pulmonar es el incremento en el dímero D. El incremento en el dímero D $>6 \mu\text{g/ml}$ se asoció al desarrollo de tromboembolia pulmonar con un OR 4.8 (IC 3.2, 7.2; $p < 0.001$). La obesidad (IMC $<30 \text{ kg/m}^2$) se ha asociado al desarrollo de embolia pulmonar (58% vs. 44%, $p < 0.05$) con un OR 2.7 (IC 95% 1.3-5.5; $p < 0.006$) y el antecedente de embolia pulmonar con un OR 3.5 (IC 95% 1.2-10.5, $p < 0.02$). No se han observado diferencias con respecto a la edad, género, días de estancia y antecedentes de enfermedad cardiopulmonares (Poyiadji *et al.*, 2020).

A pesar de que no hay estudios en pacientes con SARS-CoV-2, se deben evaluar los factores de riesgo conocidos para el desarrollo de embolia pulmonar (Konstantinides *et al.*, 2020):

- ◆ Factor de riesgo importantes (OR >10): Fractura de miembros inferiores, hospitalización por insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular o flúter atrial (3 meses previos), remplazo de cadera o rodilla, trauma mayor, infarto al miocardio (3 meses previos), lesión de médula espinal.
- ◆ Factores de riesgo moderados (OR 2 - 9): Artroscopía de rodilla, enfermedades autoinmunes, transfusión sanguínea, accesos y dispositivos venosos centrales, quimioterapia, insuficiencia cardíaca o respiratoria, periodo posparto, infecciones, enfermedad inflamatoria intestinal, cáncer, evento vascular cerebral, trombosis venosa superficial, trombofilias, agentes estimulantes eritropoyesis, fertilización *in vitro*, terapia hormonal (anticonceptiva, remplazo).
- ◆ Factores de riesgo bajo (OR <2): Reposo en cama > 3 días, inmovilidad (viajes prolongados), cirugía laparoscópica, embarazo, diabetes *mellitus*, hipertensión arterial sistémica, edad avanzada, obesidad, enfermedad venosa varicosa.

Signos y síntomas de embolia pulmonar

En pacientes con SARS-CoV-2 las manifestaciones clínicas de embolia pulmonar son inespecíficas. Debido a que es frecuente que los pacientes con SARS-CoV-2 presenten disnea y dolor torácico tipo pleurítico, se deben investigar otros signos y síntomas sugestivos de embolia pulmonar, como síncope y hemoptisis. Se deberá sospechar tromboembolia pulmonar en pacientes hospitalizados que presentan exacerbación de disnea de inicio súbito, incremento en el requerimiento de oxígeno, inestabilidad hemodinámica y disociación entre las manifestaciones clínicas y el estado respiratorio y hemodinámico, con la severidad de la neumonía por SARS-CoV-2 (Zuckier *et al.*, 2020; Poyiadji *et al.*, 2020; Grillet *et al.*, 2020).

La disnea puede presentarse de forma severa y aguda, principalmente en embolismo de ramas principales, sin embargo en casos de tromboembolia pulmonar distal la disnea puede ser ligera y transitoria. En pacientes con insuficiencia cardíaca o enfermedades pulmonares, el empeoramiento de la disnea puede ser el único síntoma indicativo de embolia pulmonar. El dolor torácico es un síntoma frecuente, generalmente tipo pleurítico causado por la presencia de infartos pulmonares, sin embargo, en casos de dolor típico de angina, se deberá sospechar isquemia del ventrículo derecho (Rezaie, 2020).

ESTUDIOS DE GABINETE PARA EL DIAGNÓSTICO DE EMBOLIA PULMONAR

Radiografía de tórax

La sensibilidad y especificidad de la radiografía de tórax para el diagnóstico de embolia pulmonar en pacientes con SARS-CoV-2 es baja, por lo que su principal utilidad es excluir otras causas de disnea y dolor precordial. Los signos de embolia pulmonar son el signo de Westermark, Hampton y la presencia de atelectasias, derrame pleural y cardiomegalia, sin embargo, es posible observar una radiografía normal hasta en el 40% de los casos. En el caso de infección por SARS-CoV-2 permite correlacionar la severidad del daño pulmonar con las manifestaciones clínicas y la inestabilidad hemodinámica.

Electrocardiograma

Los cambios electrocardiográficos observados en embolia pulmonar son inversión de las ondas T en V1-V4 por sobrecarga sistólica del ventrículo derecho, un patrón QR en V1 o S1Q3T3 y un bloqueo incompleto o completo de la rama derecha del haz de His. Otros hallazgos inespecíficos son taquicardia sinusal, la cual se observa en 40% de pacientes, y arritmias auriculares, con mayor frecuencia fibrilación auricular (Matthews & McLaughlin, 2008).

Probabilidad pre-prueba

La evaluación de la probabilidad pre-prueba en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y sospecha de embolia pulmonar puede realizarse empíricamente mediante manifestaciones clínicas y signos electrocardiográficos y radiográficos. A pesar de que no existe estandarización al evaluar la probabilidad pre-prueba empíricamente, hasta el momento tampoco existe validación de las escalas pre-prueba (Wells, Genova simplificado) en pacientes con SARS-CoV-2. Debido al alto riesgo de complicaciones trombóticas, se deberán utilizar las escalas pre-prueba con precaución, debido al peligro de omitir el diagnóstico de embolia pulmonar en pacientes de alto riesgo (EAP, 2019).

Dímero D

Los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2/COVID-19 presentan concentraciones elevadas de dímero D y marcadores cardiacos elevados, que incluyen péptido natriurético cerebral, creatina quinasa y troponina T (Zuckier *et al.*, 2020; Poyiadji *et al.*, 2020). La elevación de los niveles plasmáticos de dímero D y de troponina T se han asociado a un pronóstico desfavorable y a un incremento de la mortalidad. El incremento en los niveles séricos de dímero D es frecuente en pacientes con SARS-CoV-2, aun sin complicaciones trombóticas manifiestas. Zhou *et al.*, (2020) informaron que 117 (68%) de 172 pacientes presentaron elevación de las concentraciones elevadas de dímero D (>0.5 µg/ml).

Los pacientes con diagnóstico confirmado de embolia pulmonar muestran niveles más altos de dímero D. Al comparar el dímero D promedio se han observado mayores concentraciones séricas en un grupo con embolia pulmonar en relación con otro grupo negativo (9,33 µg/ml frente a 2,54 µg/ml, valor p 0,001). Las concentraciones de dímero D >1 µg/ml se asocian con una relación de probabilidad 18 veces mayor para un desenlace fatal. En una serie el dímero D <1.0 µg/ml tuvo un valor predictivo negativo del 95% y 100% para tromboembolismo venoso y embolia pulmonar, respectivamente. El valor predictivo positivo de un dímero D ≥1.0 µg/ml y ≥3.0 µg/ml para predecir tromboembolismo venoso fue 48% y 80%, respectivamente (Artifoni *et al.*, 2020).

Tomografía axial computarizada

La angiotomografía pulmonar es el método de elección en pacientes con sospecha de embolia pulmonar aguda debido a que permite una adecuada visualización de las arterias pulmonares hasta las regiones subsegmentarias (Rubin *et al.*, 2020; Konstantinides *et al.*, 2020). En pacientes con SARS-CoV-2 se ha descrito la siguiente distribución: segmentaria 51%, lobar 31%, central 13% y subsegmentaria 5.5% (Grillet *et al.*, 2020).

El estudio PIOPED II observó una sensibilidad del 83% y una especificidad del 96% para el diagnóstico de embolia pulmonar y demostró que una angiotomografía negativa tenía un alto valor predictivo negativo en asociación con probabilidad pre-prueba baja (96%) o intermedia (89%), sin embargo, éste disminuía en presencia de una probabilidad pre-prueba alto (60%) (Konstan-

tinides *et al.*, 2020). Debido a la epidemia por SARS-CoV-2 y el riesgo de contagio e inestabilidad hemodinámica, se deberá considerar realizar estudios diagnósticos no invasivos (ecocardiograma y ultrasonido por compresión de miembros pélvicos) en pacientes de alto riesgo.

Gammagrafía pulmonar

La gammagrafía de ventilación perfusión es la herramienta diagnóstica de elección para el diagnóstico de tromboembolia pulmonar crónica. En pacientes con EP su utilidad se limita a casos con contraindicación para angiotomografía como embarazo, pacientes con anafilaxis al medio de contraste e insuficiencia renal. Al momento la evidencia acerca de la utilidad en pacientes con SARS-CoV-2 es limitada (Konstantinides *et al.*, 2020).

Diagnóstico ecocardiográfico de embolia pulmonar en SARS-CoV-2

La ecocardiografía es una herramienta diagnóstica con bajo valor predictivo negativo para el diagnóstico de TEP aguda, sin embargo, es el estudio de elección en pacientes con inestabilidad hemodinámica porque puede ser realizado al pie de la cama del paciente y ofrecer un valor diagnóstico y pronóstico (Aguirrem & Easter, 2019).

En pacientes con infección por SARS-CoV-2 y sospecha de TEP de alto riesgo se deberá considerar el estudio de elección debido al riesgo por inestabilidad hemodinámica y al alto riesgo de contagio. Los signos ecocardiográficos que harán sospechar de embolia pulmonar se describen a continuación (Zaidi, 2020; Dresden *et al.*, 2014; Konstantinides *et al.*, 2020):

- ◆ Ventrículo derecho dilatado.
- ◆ Septum intraventricular aplanado o movimiento septal anormal por sobrecarga sistólica del ventrículo derecho.
- ◆ Ventrículo derecho dilatado con pérdida de relación basal VD/VI > 1.0.
- ◆ Signo de McConnell.
- ◆ Signo 60/60.
- ◆ Trombo móvil en cavidades derechas.
- ◆ Disfunción sistólica del ventrículo derecho: disminución de la excursión sistólica del anillo tricúspide (TAPSE) <16 mm, velocidad sistólica S' <9.5 cm/s, acortamiento porcentual de áreas <35%.

La asociación de 2 o más criterios, en ausencia de otras causas de inestabilidad hemodinámica o en caso de desproporción entre otros hallazgos e inestabilidad hemodinámica, mejora el rendimiento diagnóstico. En caso de encontrar estos criterios se deberán descartar datos que

sugieran hipertensión pulmonar tromboembólica crónica como la hipertrofia de la pared libre del ventrículo derecho (>5 mm), PSAP >60 mm Hg y otros datos de hipertensión pulmonar (Guérin *et al.*, 2014).

La evaluación ecocardiográfica durante la epidemia de SARS-CoV-2 deberá incluir una serie de pasos para la evaluación puntual de la función sistólica biventricular, la probabilidad de hipertensión pulmonar, signos de tromboembolia pulmonar, derrame pericárdico, valvulopatías y evaluación hemodinámica no invasiva. Esta evaluación permitirá identificar otras causas cardiacas de inestabilidad hemodinámica.

PREVENCIÓN PRIMARIA

Hasta el momento la evidencia para la tromboprofilaxis en pacientes hospitalizados con SARS-CoV-2 es limitada. En un estudio de 2773 pacientes la anticoagulación se asoció a una mayor supervivencia en el grupo que requirió intubación 29.1% con una mediana de supervivencia de 21 días en el grupo con anticoagulación, comparada con 62% en el grupo que no recibió anticoagulación. En el análisis multivariado la duración de anticoagulación se asoció a una reducción de riesgo de mortalidad (HR 0.86, IC95%: 0.82-0.89, $p < 0.001$). No se observaron diferencias en eventos de sangrado entre ambos grupos (Paranjpe *et al.*, 2020). En un estudio retrospectivo de 449 pacientes con SARS-CoV-2 grave, donde 99 recibieron anticoagulación profiláctica durante 7 días o más, se observó que el dímero D, el tiempo de protrombina y la edad se correlacionaron positivamente con la mortalidad a los 28 días. No se encontraron diferencias en la mortalidad a los 28 días entre los que fueron tratados con heparina, sin embargo, la mortalidad fue significativamente menor en pacientes tratados con heparina con puntaje de coagulopatía inducida por sepsis (SIC) (Tabla 1) ≥ 4 (40% contra 64.2%, $p = 0.029$) o con dímero D > 6 veces el límite superior normal (32.8% contra 52.4%, $p = 0.017$). A pesar de que la evidencia es limitada, la administración de enoxaparina se ha asociado a una mejor supervivencia, especialmente en pacientes con sospecha de coagulopatía inducida por sepsis o con niveles elevados de dímero D (Tang, Bai, Chen, *et al.*, 2020).

TABLA 1. PUNTAJE DE COAGULOPATÍA INDUCIDA POR SEPSIS (SIC)

PARÁMETRO	0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS
INR	$\leq 1,2$	1,21-1.4	> 1,4
Plaquetas/mm ³	≥ 150.000	100.000-150.000	< 100.000
Total, SOFA *	0	1	≥ 2

Diagnóstico de coagulopatía inducida por SEPSIS >4 puntos.

FUENTE: Tang, Bai, Chen *et al.* (2020).

Debido al resultado de estudios que han demostrado que a pesar de la administración de tromboprofilaxis la incidencia de eventos tromboembólicos es alta, algunas recomendaciones de exper-

tos sugieren el uso de anticoagulación a dosis intermedias, sin embargo, ante la escasa evidencia sólida la recomendación continúa controvertida (Connors & Levy, 2020).

Se sugiere evaluar el riesgo de trombosis mediante las escalas de Caprini y Padua (Tablas 2 y 3) y el riesgo de hemorragia mediante la escala IMPROVE (Tabla 4) (Cronin *et al.*, 2019; Anderson *et al.*, 2019; Schünemann *et al.*, 2018). Las recomendaciones actuales son iniciar tromboprofilaxis con enoxaparina en todos los pacientes hospitalizados con SARS-CoV-2. En caso de contraindicaciones para anticoagulación se recomienda el uso de compresión neumática intermitente o medias antiembólicas.

TABLA 2. ESCALA DE PADUA

Neoplasia activa (tratamiento activo en los últimos 6 meses)	3
Antecedentes de trombosis venosa profunda	3
Movilidad reducida (> 3 días)	3
Trombofilia conocida	3
Trauma o cirugía reciente (< 1 mes)	2
Edad (mayor 70 años)	1
Falla cardíaca o respiratoria	1
IAM O ECV	1
Infección aguda o enfermedad reumatológica	1
Obesidad (IMC >30)	1
Tratamiento hormonal en curso	1

FUENTE: Barbar (2010).

TABLA 3. ESCALA DE CAPRINI

Agregar 1 punto por cada uno de los siguientes enunciados si lo tiene ahora o en último 1 mes	Agregar 2 puntos por cada uno de los siguientes	Agregar 3 puntos por cada uno de los siguientes	Agregar 5 puntos por cada uno de los siguientes enunciados si lo tiene ahora o en último 1 mes
Edad 41-60 años	Edad 61-74 años	Edad ≥75 años	Infarto cerebral
Cirugía menor (<45 minutos)	Intervención artroscópica	Antecedente de ETEV o EP	Reemplazo articular de rodilla o cadera
IMC >25	Cirugía mayor abierta (>45 min) incluyendo laparoscopia o artroscopia	Antecedente familiar de ETEV o EP	Fractura de los huesos de cadera, pelvis, fémur o tibia

Agregar 1 punto por cada uno de los siguientes enunciados si lo tiene ahora o en último 1 mes	Agregar 2 puntos por cada uno de los siguientes	Agregar 3 puntos por cada uno de los siguientes	Agregar 5 puntos por cada uno de los siguientes enunciados si lo tiene ahora o en último 1 mes
Edema en los miembros inferiores (recurrente)	Intervención laparoscópica (>45 min)	Déficit de antitrombina, de proteína C o de proteína S	Lesión aguda de la médula espinal
Varices en los miembros inferiores	Neoplasia maligna actual o antecedente (excluyendo cáncer de piel excepto melanoma)	Portador del factor V Leiden	Trauma serio (ej.: accidente de tránsito)
Embarazo o puerperio	Encamamiento (>72 h)	Mutación G20210A del gen de la protrombina	
Antecedente de abortos no explicados o repetidos	Inmovilización de la extremidad con yeso en el último mes	Anticoagulante lúpico	
Anticoncepción oral o terapia hormonal sustitutiva	Catéter venoso central	Anticuerpos anticardiolipinas	Lesión aguda de la médula espinal (<1 mes)
Infección grave (neumonía)		Anticuerpos contra β 2-glicoproteína	
Neumopatía grave, incluida neumonía		Trombocitopenia inducida por heparina (TIH)	
Alteraciones funcionales de los pulmones		Otra trombofilia congénita o adquirida	
Infarto agudo de miocardio			
Insuficiencia cardíaca congestiva			
Antecedente de enfermedad intestinal inflamatoria			
Reposo en cama o restricción de movilidad incluyendo inmovilizador de pierna por menos de 72 horas			

0 puntos – riesgo muy bajo; 1-2 puntos – riesgo bajo; 3-4 puntos – riesgo moderado; \geq 5 puntos – riesgo alto.

FUENTE: Cronin *et al.* (2019).

TABLA 4. ESCALA IMPROVE

Falla renal (TFG: 30-59)	1
Falla renal (TFG < 30)	2.5
Género masculino	1
Edad 85 años	3.5
Edad entre 40-84 años	1
Presencia de cáncer activo	2
Presencia de enfermedad reumática	2
Catéter venoso central	2.5
Estar en unidad de cuidados intensivos	2.5
Falla hepática (INR>1,5)	2.5
Valor de plaquetas < 50 000/mm ³	4
Episodio de sangrado tres meses antes de la admisión	4
Úlcera gastroduodenal activa	4.5

≥ 7 puntos = Alto riesgo.

FUENTE: Rosenberg *et al.* (2014).

EVALUACIÓN PRONÓSTICA EN PACIENTES CON EMBOLIA PULMONAR

En los pacientes con diagnóstico confirmado o sospecha de tromboembolia pulmonar se realizará una estratificación pronóstica con base en factores clínicos, bioquímicos y de imagen para determinar la estrategia terapéutica. Se deberá utilizar el Score PESI (Pulmonary Embolism Severity Index) o Score PESI simplificado (Righini *et al.*, 2011; Sam *et al.*, 2011) para determinar el riesgo de mortalidad a 30 días (Tabla 5). Entre otros factores pronósticos, se evaluará la presencia de trombosis venosa profunda (OR 1.9%, 95% 1.5-2.4), edad, probabilidad de hipertensión pulmonar y disfunción sistólica del ventrículo derecho (Konstantinides *et al.*, 2020; Becattini *et al.*, 2016).

TABLA 5. ESCALA DE PESI Y PESIS, CLASE Y ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

PARÁMETRO	ESCALA PESI PUNTOS	PESI SIMPLIFICADA
EDAD	1 PUNTO POR AÑO	>80 AÑOS 1 PUNTO
Género masculino	10	1
Cáncer	30	1
Insuficiencia cardiaca crónica	10	1
Enfermedad pulmonar crónica	10	1
Frecuencia cardiaca >100 lpm	20	1
Presión arterial <100 mm Hg	30	
Frecuencia respiratoria >30 cpm	20	
Temperatura axilar <36 °C	20	
Alteración del estado mental	60	
Saturación de oxígeno <90%	20	1
Clase	Riesgo	Puntos
I	Muy bajo	< 65
II	Bajo	65-85
III	Intermedio	86-105
IV	Alto	106-125
V	Muy alto	>125

FUENTE: Konstantinides *et al.* (2020).

La severidad de la EP (Tabla 6) será determinada por la presencia de inestabilidad hemodinámica, definida como la presencia de una de las siguientes condiciones: paro cardiaco, choque obstructivo (presión arterial sistólica <90 mm Hg o necesidad de vasopresor para mantener TAS >90 mm Hg a pesar de adecuadas presiones de llenado, asociado a datos de hipoperfusión) o hipotensión persistente (TAS <90 mm Hg o caída TAS >40 mm Hg por más de 15 minutos, no explicada por arritmias de reciente aparición, hipovolemia o sepsis). En ausencia de inestabilidad hemodinámica, el Score PESI III-V o PESI simplificado ≥ 1 y la presencia de disfunción del ventrículo derecho por técnicas de imagen (ecocardiograma o tomografía computarizada) o elevación de biomarcadores cardiacos determinará el riesgo en bajo o intermedio. Los pacientes con disfun-

ción sistólica del ventrículo derecho o elevación de biomarcadores cardíacos, a pesar de un Score PESI I-II, se clasificarán en riesgo intermedio-bajo (Konstantinides *et al.*, 2020; Barco *et al.*, 2019).

TABLA 6. ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

RIESGO MORTALIDAD TEMPRANA	INDICADORES DE RIESGO			
	INESTABILIDAD HEMODINÁMICA	PESI III-V, PESIS ≥ 1	DISFUNCIÓN VD	ELEVACIÓN NIVELES TROPONINAS
Alto	+	+	+	+
Intermedio-alto	-	+	+	+
Intermedio-bajo	-	+	Positivo ninguno o uno	
Bajo	-	-	-	-

FUENTE: Konstantinides *et al.* (2020).

TRATAMIENTO DE EMBOLIA PULMONAR Y SARS-COV-2

Se recomienda la administración de oxígeno suplementario en pacientes con saturación arterial de oxígeno <90% (Konstantinides *et al.*, 2020). El tratamiento de la enfermedad tromboembólica venosa es la anticoagulación parenteral en dosis terapéutica. Se recomienda iniciar tratamiento en pacientes con trombosis venosa profunda confirmada, embolia pulmonar confirmada por angiotomografía pulmonar o sospecha clínica de embolia pulmonar, en asociación con alguna de las siguientes condiciones: a) pacientes con indicación para anticoagulación terapéutica por comorbilidades (prótesis valvulares mecánicas y dispositivos vasculares con alto riesgo trombótico, fibrilación auricular), b) hallazgos ecocardiográficos de EP o datos clínicos y/o ultrasonográficos de trombosis venosa profunda, c) pacientes con riesgo intermedio-alto o alto, individualizando de acuerdo con el riesgo hemorrágico.

Se recomienda la administración de heparina de bajo peso molecular subcutánea, fondaparinux o heparina no fraccionada (Tabla 7). La heparina de bajo peso molecular ajustada al peso corporal es el anticoagulante de elección en pacientes con EP e infección por SARS-CoV-2 por el beneficio de evitar tomas de muestras para monitoreo de niveles de anticoagulación. Se sugiere administrar heparina no fraccionada como segunda línea terapéutica, principalmente en pacientes con inestabilidad hemodinámica, deterioro hemodinámico inminente, deterioro de la función renal (tasa de filtración glomerular <30 ml/min) u obesidad severa. En caso de administrar heparina no fraccionada se recomienda mantener metas de TPTa entre 1.5-2.3 control (46 a 70 seg). En pacientes con trombocitopenia inducida por heparina (HIT) se recomienda administrar fondaparinux.

TABLA 7. TRATAMIENTO ANTICOAGULANTE PARA EP

FÁRMACO	DOSIS	AJUSTE RENAL
Enoxaparina	1 mg/kg/12 horas o 1.5 mg/kg/día	CrCl <30 ml/min: 1 mg/kg/24 h
Fondaparinux	5 mg cada 24 horas (peso corporal <50 kg) 7.5 mg cada 24 horas (peso corporal 50-100 kg) 10 mg cada 24 horas (peso corporal >100 kg)	ClCr 20-50 ml/min: 2.5 mg/24 h <20 ml/min: no se recomienda

FUENTE: Konstantinides *et al.* (2020).

El tratamiento de reperfusión en pacientes de riesgo alto ha demostrado mejoría hemodinámica al reducir las resistencias vasculares pulmonares y la presión de la arteria pulmonar, al comparar con anticoagulación. Se recomienda administrar trombolisis sistémica con alteplasa en casos de EP de riesgo alto (Tabla 8), el papel de intervenciones hemodinámicas (trombolisis *in situ*, trombofragmentación y aspiración) deberá limitarse a situaciones críticas como contraindicaciones absolutas para trombolisis sistémica (Bikdeli *et al.*, 2020).

TABLA 8. TRATAMIENTO TROMBOLÍTICO

TRATAMIENTO TROMBOLÍTICO	DOSIS
Alteplasa	100 mg durante 2 horas
	0.6 mg/kg durante 15 min (máx. 50 mg)
Streptokinasa	250 000 UI (30 min), seguido 100 000 UI/h durante 12-24 h
	Régimen acelerado: 1.5 millones durante 2 h
Urokinasa	4 400 UI durante 10 minutos, seguido 4 400 UI/kg/h durante 12-24 h
	Régimen acelerado: 3 millones UI durante 2 h

FUENTE: Konstantinides *et al.* (2020).

Los pacientes con insuficiencia cardiaca derecha son altamente susceptibles a desarrollar hipotensión arterial durante la inducción de anestesia, intubación y la administración de presión positiva, por lo que se recomienda evitar la intubación endotraqueal en pacientes que respondan a ventilación no invasiva. La ventilación mecánica invasiva con presión positiva reduce el retorno venoso y empeora el gasto cardiaco, por lo que la presión espiratoria al final de la respiración (PEEP) debe ser titulada con precaución. Se recomienda el uso de ventilación mecánica con bajo volumen corriente, con el objetivo de mantener presión meseta <30 cm H₂O.

La insuficiencia cardíaca derecha es una complicación que representa la principal causa de muerte en pacientes con EP de riesgo alto. En caso de presión venosa central baja se debe considerar administrar volumen con precaución. La administración de vasopresores es frecuentemente necesaria en conjunto con una terapia de reperfusión, farmacológica o intervencionista. Debido al beneficio hemodinámico sistémico, sin incremento de las resistencias vasculares pulmonares, la norepinefrina es el vasopresor de elección (Ghignone, Girling & Prewitt, 1984). Se deberá considerar iniciar dobutamina en pacientes con EP y bajo índice cardíaco.

Los pacientes con SARS-CoV-2 con complicaciones tromboembólicas venosas, sospechosas o confirmadas, que reciben anticoagulación parenteral intrahospitalaria, deben continuar anticoagulación oral en dosis terapéutica durante 3 a 6 meses. El tratamiento anticoagulante oral después del egreso hospitalario se recomienda con anticoagulantes orales directos y, en casos de contraindicación, con antagonistas de vitamina K, con el objetivo de mantener metas de INR 2 y 3. La elección del tratamiento anticoagulante oral se deberá determinar de acuerdo al perfil trombótico y hemorrágico, y se deberán considerar las interacciones con los fármacos antivirales. Lopinavir/ritonavir es potente inhibidor del citocromo CYP3A4, por lo que puede aumentar la concentración de los anticoagulantes orales de acción directa, como rivaroxabán y apixabán, así como de ticagrelor, por lo que no se recomienda su uso (Vivas *et al.*, 2020).

Actualmente no hay evidencia acerca del seguimiento a largo plazo de los pacientes con SARS-CoV-2 y complicaciones trombóticas venosas, sin embargo, debido al alto riesgo trombótico y la probabilidad de desarrollar tromboembolia pulmonar crónica se deberá considerar realizar un gammagrama ventilatorio-perfusorio después de 3 meses de anticoagulación oral. En caso de resultados de baja probabilidad para tromboembolia pulmonar y la ausencia de coagulopatías u otras indicaciones para anticoagulación, se deberá considerar suspender anticoagulación oral. Estas recomendaciones serán modificadas de acuerdo con la evidencia en estudios a largo plazo.

REFERENCIAS

- Aguirrem, J. H., & Easter Gunigundo, M. S. (2019). General Electrophysiology. *Journal of Arrhythmia*, 35(Suppl 1), 4-75. <https://doi.org/10.1002/joa3.12266>
- Al-Ani, F., Chehade, S., & Lazo-Langner, A. (2020). Thrombosis risk associated with COVID-19 infection. A scoping review. *Thrombosis Research*, 192, 152-160. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.05.039>
- Anderson, D. R., Morgano, G. P., Bennett, C., Dentali, F., Francis, C. W., Garcia, D. A., Kahn, S. R., Rahman, M., Rajasekhar, A., Rogers, F. B., Smythe, M. A., Tikkinen, K. A. O., Yates, A. J., Baldeh, T., Balduzzi, S., Brožek, J. L., Etxeandia-Ikobaltzeta, I., Johal, H., Neumann, I., Wiercioch, W., Yepes-Nuñez, J. J., Schünemann, H. J., & Dahm, P. (2019). American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. *Blood Advances*, 3(23), 3898-3944.
- Artifoni, M., Danic, G., Gautier, G., Gicquel, P., Boutoille, D., Raffi, F., Néel, A., & Lecomte, R. (2020). Systematic assessment of venous thromboembolism in COVID-19 patients receiving thromboprophylaxis: incidence and role of D-dimer as predictive factors. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 50(1), 211-216.
- Barbar, S., Noventa, F., Rossetto, V., Ferrari, A., Brandolin, B., Perlati, M., De Bon, E., Tormene, D., Pagnan, A., & Prandoni, P. (2010). A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at

- risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 8(11), 2450-2457.
- Barco, S., Mahmoudpour, S. H., Planquette, B., Sanchez, O., Konstantinides, S. V., & Meyer, G. (2019). Prognostic value of right ventricular dysfunction or elevated cardiac biomarkers in patients with low-risk pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal*, 40(11), 902-910.
- Becattini, C., Cohen, A. T., Agnelli, G., Howard, L., Castejón, B., Trujillo-Santos, J., Monreal, M., Perrier, A., Yensen, R. D., & Jiménez, D. (2016). Risk stratification of patients with acute symptomatic pulmonary embolism based on presence or absence of lower extremity DVT: systematic review and Meta-analysis. *Chest*, 149, 192-200.
- Bikdeli, B., Madhavan, M. V., Jimenez, D., Chuich, T., Dreyfus, I., Driggin, E., Der Nigoghossian, C., Agha, W., Madjid, M., Guo, Y., Tang, L. V., Hu, Y., Giri, J., Cushman, M., Quéré, I., Dimakakos, E. P., Gibson, M., Giuseppe Lippi, G., ...Lip, G. Y. H. (2020). Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-up: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(23), 2950-2973. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.031>
- Cascella, M., Rajnik, M., Cuomo, A., Dulebohn, S. C., & Di Napoli, R. (2020). Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
- Connors, J. M., & Levy, J. H. (2020). COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation. *Blood*, 135(23), 2033-2040. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006000>
- Cronin, M., Dengler, N., Krauss, E. S., Segal, A., Wei, N., Daly, M., Mota, F., & Caprini, J. A. (2019). Completion of the updated Caprini risk assessment model (2013 Version). *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, 25.
- Dresden, S., Mitchell, P., Rahimi, L., Leo, M., Rubin-Smith, J., Bibi, S., White, L., Langlois, B., Sullivan, A., & Carmody, K. (2014). Right Ventricular Dilatation on Bedside Echocardiography Performed by Emergency Physicians Aids in the Diagnosis of Pulmonary Embolism. *Annals of Emergency Medicine*, 63(1), 16-24.
- EAP 2019 Congress and Master Course. (2019). *European Journal of Pediatrics*, 178(11), 1613-1800. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03466-w>
- Garcia, I., Sintes, H., Radua, J., Abad, J., & Rosell, A. (2020). D-dimer in patients infected with COVID-19 and suspected pulmonary embolism. *Respiratory Medicine*, 169(2020), 106023.
- Ghignone, M., Girling, L., & Prewitt, R. M. (1984). Volume expansion versus norepinephrine in treatment of a low cardiac output complicating an acute increase in right ventricular afterload in dogs. *Anesthesiology*, 60(2), 132-135
- Grillet, F., Behr, J., Calame, P., Aubry, S., & Delabrousse, E. (2020). Acute Pulmonary Embolism Associated with COVID-19 Pneumonia Detected by Pulmonary CT Angiography. *Radiology*, 296(3), 186-188.
- Guérin, L., Couturaud, F., Parent, F., & Revel M.-P. (2014). Prevalence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension after acute pulmonary embolism. *Thrombosis and Haemostasis*, 112(3), 598-605.
- Helms, J., Tacquard, C., Severac, F., Leonard-Lorant, I., Ohana, M., Delabranche, X., Merdji, H., Clere-Jehl, R., Schenck, M., Fagot Gandet, F., Fafi-Kremer, S., Castelain, V., Schneider, F., Grunebaum, L., Anglés-Cano, E., Sattler, L., Mertes, P. M., Meziani, F., & CRICS TRIGGERSEP Group (Clinical Research in Intensive Care and Sepsis Trial Group for Global Evaluation and Research in Sepsis) (2020). High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1089-1098. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06062-x>
- Iba, T., Levy, J. H., Levi, M., Connors, J. M., & Thachil, J. (2020). Coagulopathy of Coronavirus Disease 2019. *Critical Care Medicine*, 48(9), 1358-1364. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004458>
- Idell, S. (2003). Coagulation, fibrinolysis, and fibrin deposition in acute lung injury. *Critical Care Medicine*, 31(4), 213-220.
- Klok, F. A., Kruip, M. J. H. A., van der Meer, N. J. M., Arbous, M. S., Gommers, D. A. M. P. J., Kant, K. M., Kaptein, F. H. J., van Paassen, J., Stals, M. A. M., Huisman, M. V., & Endeman, H. (2020). Incidence of thrombotic

- complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis Research*, 191, 145-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>
- Konstantinides, S. V., Meyer, G., Becattini, C., Bueno, H., Geersing, G.-J., Harjola, V.-P., Huisman, M. V., Humbert, M., Jennings, C. S., Jiménez, D., Kucher, N., Lang, I. M., Lankeit, M., Lorusso, R., Mazzolai, L., Meneveau, N., Ní Áinle, F., Prandoni, P., Pruszczyk, P., Righini, M., Torbicki, A., Van Belle, E., Zamorano, J. L., & ESC Scientific Document Group (2020). 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology / ESC. *European Heart Journal*, 41(4), 543-603.
- Lillicrap, D. (2020). Disseminated intravascular coagulation in patients with 2019-nCoV pneumonia. *Journal of Thrombosis Haemostasis*, 18(4), 786-787.
- Matthews, J. C., & McLaughlin, V. (2008). Acute right ventricular failure in the setting of acute pulmonary embolism or chronic pulmonary hypertension: a detailed review of the pathophysiology, diagnosis, and management. *Current Cardiology Reviews*, 4(1), 49-59. <https://doi.org/10.2174/157340308783565384>
- Paranjpe, I., Fuster, V., Lala, A., Russak, A. J., Glicksberg, B. S., Levin, M. A., Charney, A. W., Narula, J., Fayad, Z. A., Bagiella, E., Zhao, S., & Nadkarni, G. N. (2020). Association of treatment dose anticoagulation with in-hospital survival among hospitalized patients with COVID-19. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(1), 122-124. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.05.001>
- Poyiadji, N., Cormier, P., Patel, P. Y., Haded, M. O., Bhargava, P., Khanna, K., Nadig, J., Keimig, T., Spizarny, D., Reeser, N., Klochko, C., Peterson, E. L., & Song, T. (2020). Acute Pulmonary Embolism and COVID-19. *Radiology*. <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020201955>
- Razonable, R. R., Pennington, K. M., Meehan, A. M., Wilson, J. W., Froemming, A. T., Bennett, C. E., Marshall, A. L., Virk, A., & Carmona, E. M. (2020). A Collaborative Multidisciplinary Approach to the Management of Coronavirus Disease 2019 in the Hospital Setting. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(7), 1467-1481. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.05.010>
- Rezaie, S. (2020, 9 de abril). COVID-19: Thrombosis and Hemoglobin. *Rebel EM - Emergency Medicine Blog*. <https://rebelem.com/covid-19-thrombosis-and-hemoglobin/>
- Righini, M., Roy, P. M., Meyer, G., Verschuren, F., Aujesky, D., & Le Gal, G. (2011). The Simplified Pulmonary Embolism Severity Index (PESI): validation of a clinical prognostic model for pulmonary embolism. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 9(10), 2115-2117.
- Rosenberg, D., Eichorn, A., Alarcon, M., McCullagh, L., McGinn, T., & Spyropoulos, A. C. (2014). External validation of the risk assessment model of the International Medical Prevention Registry on Venous Thromboembolism (IMPROVE) for medical patients in a tertiary health system. *Journal of the American Heart Association*, 3(6), e001152.
- Rubin, G. D., Ryerson, C. J., Haramati, L. B., Sverzellati, N., Kanne, J. P., Raoof, S., Schluger, N. W., Volpi, A., Yim, J.-J., Martin, I. B. K., Anderson, D. J., Kong, C., Altes, T., Bush, A., Desai, S. R., Goldin, J., Goo, J. M., Humbert, M., Inoue, Y., Kauczor, H.-U., Luo, F., Mazzone, P. J., Prokop, M., Remy-Jardin, M., Richeldi, L., Schaefer-Prokop, C. M., Tomiyama, N., Athol U. Wells, A. U., & Leung, A. N. (2020). The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology*, 296(1), 172-180.
- Sam, A., Sánchez, D., Gómez, V., Wagner, C., Kopecna, D., Zamarro, C., Moores, L., Aujesky, D., Yusen, R., & Jiménez Castro, D. (2011). The shock index and the simplified PESI for identification of low-risk patients with acute pulmonary embolism. *European Respiratory Journal*, 37, 762-766.
- Schünemann, H. J., Cushman, M., Burnett, A. E., Kahn, S. R., Beyer-Westendorf, J., Spencer, F. A., Rezende, S. M., Zakai, N. A., Bauer, K. A., Dentali, F., Lansing, J., Balduzzi, S., Darzi, A., Morgano, G. P., Neumann, I., Nieuwlaat, R., Yepes-Nuñez, J. J., Zhang, Y., & Wiercioch, W. (2018). American Society of Hematology 2018 guide-

- lines for management of venous thromboembolism: prophylaxis for hospitalized and nonhospitalized medical patients. *Blood Advances*, 2(22), 3198-3225.
- Tang, N., Li, D., Wang, X., & Sun Z. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(4), 844-847.
- Tang, N., Bai, H., Chen, X., Gong, J., Li, D., & Sun, Z. (2020). Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(5), 1094-1099.
- Vivas, D. Roldán, V., Esteve-Pastor, M. A., Roldán, I., Tello-Montoliu, A., Ruiz-Nodar, J. M., Cosín-Sales, J., Gámez, J. M., Consuegra, L., Ferreiro, J. L., & Marín, F. (2020). Recomendaciones sobre el tratamiento antitrombótico durante la pandemia COVID-19. Posicionamiento del Grupo de Trabajo de Trombosis Cardiovascular de la Sociedad Española de Cardiología. *Revista Española de Cardiología*, 73(9), 749-757. <https://doi.org/doi:10.1016/j.recesp.2020.04.006>
- Wu, D., & Yang, X. O. (2020). TH17 responses in cytokine storm of COVID-19: An emerging target of JAK2 inhibitor Fedratinib. *Journal of Microbiology, Immunology, and Infection*, 53(3), 368-370. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.005>
- Zaidi, A. (2020). Echocardiographic assessment of the right heart in adults: a practical guideline from the British Society of Echocardiography. *Echo Research and Practice*, 7(1), G19-G41.
- Zuckier, L. S., Moadel, R. M., Haramati, L. B., & Freeman, L. M. (2020, 1 de abril). Diagnostic Evaluation of Pulmonary Embolism During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Nuclear Medicine*.

BIBLIOGRAFÍA

- Argulian, E., Sud, K., Vogel, B., Bohra, C., Garg, V. P., Talebi, S., Lerakis, S., & Narula, J. (2020). Right Ventricular Dilation in Hospitalized Patients with COVID-19 Infection. *JACC: Cardiovascular Imaging*. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.05.010>
- Coppola, A., Lombardfi, M., Tassoni, M. I., Carolla, G., Tala, M., Morandini, R., Paoletti, O., & Testa, S. (2020). COVID-19, thromboembolic risk and thromboprophylaxis: learning lessons from the bedside, awaiting evidence. *Blood Transfusion*, 18(3), 226-229.
- Daley, J. I., Dwyer, K. H., Grunwald, Z., Shaw, D. L., Stone, M. B., Schick, A., Vrablik, M., Kennedy, M., Hall, J., Liteplo, A. S., Haney, R. M., Hun, N., Liu, R., & Moore, C. L. (2019). Increased Sensitivity of Focused Cardiac Ultrasound for Pulmonary Embolism in Emergency Department Patients With Abnormal Vital Signs. *Academic Emergency Medicine*, 26(11), 1211-1220.
- Escolar Albadalejo, G., García Frade, J., Lopez Fernandez, M. F., Roldán Schilling, V., Hospital Clinic Barcelona, Hospital Universitario Río Hortega Valladolid, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, Hospital General Universitario Morales Meseguer Murcia (2012). Guía sobre los nuevos anticoagulantes orales Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia/Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia. <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/GUIA-NAO-MODIFICADA-diciembre-2012-R.pdf>
- Flower, L., Olusanya, O., & Madhivathanan, P. P. (2020). The Use of Point-of-Care Lung Ultrasound and Echocardiography in the Management of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 34(10), 2861-2863. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.05.009>
- Goyal, P., Choi, J. J., Pinheiro, L. C., Schenck, E. J., Chen, R., Jabri, A., et al. (2020). Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City. *The New England Journal of Medicine*, 382, 2372-2374. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010419>

- Guan, W. J., Ni, Z.-Y., Hu, Y., *et al.* (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*, 382, 1708-1720.
- Horowitz, J. M., Yuriditsky, E., Henderson, I. J., Stachel, M. W., Kwok, B., & Saric, M. (2020). Clot in Transit on Transesophageal Echocardiography in a Prone Patient with COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome. *CASE*, 4(4), 200-203.
- Kakkar, A. K., Cimminiello, C., Goldhaber, S. Z., Parakh, R., Wang, C., & Bergmann, J.-F. (2011). Low-molecular weight heparin and mortality in acutely ill medical patients. *The New England Journal of Medicine*, 365, 2463-2472. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1111288>
- Lederle, F. A., Zylla, D., MacDonald, R., & Wilt, T. J. (2011). Venous Thromboembolism Prophylaxis in Hospitalized Medical Patients and Those With Stroke: A Background Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Annals of Internal Medicine*, 155(9), 602-615. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-9-201111010-00008>
- Lim, W., Meade, M., Lauzier, F., *et al.* (2011). PROphylaxis for ThromboEmbolism in Critical Care Trial Investigators. Failure of anticoagulant thromboprophylaxis: risk factors in medical-surgical critically ill patients. *Journal of Critical Care*, 26(2), 1-9.
- Ortiz, E., Simbana, K., Diaz, A. M., Barreto, A., Moyano, C., Arcos, V., *et al.* (2020). Epidemiological, socio-demographic and clinical features of the early phase of the COVID-19 epidemic in Ecuador. *MedRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.08.20095943v2>
- Pannucci, C. J., Fleming, K. I., Holoyda, K., Moulton, L., Prazak, A. M., & Varghese, T. K., Jr. (2018). Enoxaparin 40 mg per Day Is Inadequate for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Thoracic Surgical Procedure. *The Annals of Thoracic Surgery*, 106(2), 404-411.
- Roy, P. M., Colombet, I., Durieux, P., Chatellier, G., Sors, H., & Meyer, G. (2005). Systematic review and meta-analysis of strategies for the diagnosis of suspected pulmonary embolism. *The BMJ*, 30(7511), 259.
- Stein, P. D., Beemath, A., Matta, F., Weg, J. G., Yusen, R. D., Hales, C. A., Hull, R. D., Leeper, K. V., Jr, Sostman, H. D., Tapson, V. F., Buckley, J. D., Gottschalk, A., Goodman, L. R., Wakefield, T. W., & Woodard, P. K. (2007). Clinical characteristics of patients with acute pulmonary embolism: data from PIOPED II. *The American Journal of Medicine*, 120(10), 871-879. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.03.024>
- Szekely, Y., Lichter, Y., Taieb, P., Banai, A., Hochstadt, A., Merdler, I., *et al.* (2020). The Spectrum of Cardiac Manifestations in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - a Systematic Echocardiographic Study. *Circulation*, 142(4), 342-353.
- Thachil, J., Tang, N., Gando, S., *et al.* (2020). ISTH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19. *The Journal of Thrombosis and Haemostasis*. <https://doi.org/10.1111/jth.14810>
- Wang, T. F., Milligan, P. E., Wong, C. A., Deal, E. N., Thoenke, M. S., & Gage, B. F. (2014). Efficacy and safety of high-dose thromboprophylaxis in morbidly obese inpatients. *Thrombosis and Haemostasis*, 111(1), 88-93.
- Zhang, L., Wang, B., Zhou, J., Kirkpatrick, J., Xie, M., *et al.* (2020). Bedside Focused Cardiac Ultrasound in COVID-19 from the Wuhan Epicenter: The Role of Cardiac Point-of-Care Ultrasound, Limited Transthoracic Echocardiography, and Critical Care Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 33(6), 676-682.
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 395(10229), 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)

Prevención secundaria en infección por SARS-CoV-2

GENARO ROMERO VALDERRABANO

Correspondencia: dr.genaroromero@yahoo.com.mx

ERICK SURIEL CAMACHO JAIMES

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

A finales del 2019, se identificó un nuevo coronavirus como causa de neumonía en Wuhan. Al poco tiempo se propagó rápidamente, lo que resultó en epidemia en toda China, con una rápida progresión a nivel mundial, que ahora afecta a casi todos los continentes (Acaroz *et al.*, 2020).

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) se ha convertido en uno de los mayores desafíos que ha enfrentado la humanidad en el pasado reciente. En la actualidad ha provocado más de 10 millones de personas infectadas y más de 500 mil muertes en todo el mundo; la ciencia continúa avanzando a pasos agigantados, muy pronto los primeros ensayos farmacológicos darán resultados, y las primeras vacunas ya se están probando (Acaroz *et al.*, 2020).

La pandemia por COVID-19 no es solo un problema médico, altera gravemente la vida personal, profesional y afecta a personas y sociedades en varios niveles. Las estrategias promovidas para la contención de un brote, como el aislamiento, el distanciamiento social, el cierre de ciudades, pueden tener un impacto significativo en la salud y estilo de vida de un individuo.

Los pacientes con enfermedad cardiovascular o diabetes *mellitus* tienen riesgo especial de adquirir la infección de SARS-CoV-2, ya que se consideran dentro de un grupo de pacientes vulnerables. Estas enfermedades deben tratarse con nuevos fármacos antiagregantes plaquetarios y nuevos anticoagulantes (Rauch, 2020).

La prevención secundaria hace referencia a la detección temprana de la enfermedad, lo que permite prevenir el empeoramiento de la enfermedad y la aparición de síntomas, o minimizar las complicaciones y limitar las discapacidades antes de que se agraven. Este nivel de prevención es costoso, ya que implica el uso de equipos de diagnóstico y otros suministros. Sin embargo, podría tener un costo-beneficio efectivo para salvar nuestras vidas y mantener la sustentabilidad social (Güner *et al.*, 2020).

VITAMINA D Y SU RELACIÓN CON SARS-COV-2

La deficiencia de vitamina D es un importante problema de salud pública en todo el mundo y en todos los grupos de edad, pero el aporte de vitamina D se deteriora con la edad, principalmente en mayores de 70 años, debido a la disminución de la exposición al sol y la síntesis cutánea.

Es pobre en las personas institucionalizadas, el 75% de ellas tienen una deficiencia de vitamina D (Ilie *et al.*, 2020).

La vitamina D desempeña un factor protector contra la infección por SARS-CoV-2. La patología de COVID-19 implica una interacción compleja entre el SARS-CoV-2 y el sistema inmune del cuerpo.

El calcitriol (1,25-dihidroxitamina D3) ejerce impacto pronunciado en el eje ACE2/Ang. ACE2 es el receptor de la célula huésped responsable de mediar la infección por SARS-CoV-2 (Mansur *et al.*, 2020).

La vitamina D tiene múltiples funciones en el sistema inmunitario, que puede modular la reacción del cuerpo a la infección.

COVID-19 es causado, además de la virulencia del virus, por la liberación de enzimas proinflamatorias. La vitamina D modula la respuesta de los macrófagos, evitando la liberación de citocinas como interleucina 2, interferón gamma y quimiocinas inflamatorias (Ilie *et al.*, 2020).

Existe significativa relación entre niveles de vitamina D y el número de casos de COVID-19 y en especial la mortalidad causada por esta infección.

En los grupos más vulnerables y en la población de mayor edad, existen niveles deficientes de vitamina D. Debemos recomendar suplementos de vitamina D, ya que muestran efecto protector contra infecciones respiratorias agudas (Ilie *et al.*, 2020).

GRUPOS DE RIESGO EN INFECCIÓN POR SARS-COV-2

La hipertensión, la diabetes, la enfermedad coronaria y la enfermedad cerebrovascular fueron las principales asociaciones con la enfermedad grave (presentes en 23.7%, 16.2%, 5.8% y 2.3%, respectivamente, de las personas gravemente infectadas por COVID-19) y la tasa de mortalidad de 43.2%, 19.2% y 15.4%, respectivamente, de las personas que murieron con la infección (Katulanda *et al.*, 2020).

Entre 20 a 50% de pacientes con enfermedad por COVID-19 han tenido diabetes. No hay datos publicados sobre la gravedad de la enfermedad entre pacientes más jóvenes con diabetes *mellitus* tipo 1.

Tanto en la diabetes *mellitus* tipo 1 como la diabetes tipo 2, aumenta el riesgo a las infecciones y sus complicaciones. La disfunción de los neutrófilos, la respuesta reducida de la célula T y la inmunidad humoral también contribuyen.

En pacientes con diabetes *mellitus* tipo 1, con COVID-19 e hiperglucemia, es importante el control óptimo de la glucosa, mantenerse bien hidratado y continuar la terapia con su régimen de insulina (Katulanda *et al.*, 2020).

El estado inmunológico del individuo, la obesidad y el tabaquismo son otros factores de riesgo de enfermedad grave y muerte.

COVID-19 puede provocar lesiones miocárdicas y afectar la función cardíaca. En personas con diabetes y cardiopatía isquémica preexistente, la reserva cardíaca limitada puede aumentar el riesgo de morbilidad y mortalidad.

Veinte por ciento de los pacientes hospitalizados con enfermedad respiratoria por COVID-9 desarrollan miocarditis, daño miocárdico, arritmia y tromboembolismo venoso (Nicholls *et al.*, 2020).

Los pacientes con enfermedad cardiaca coronaria tienen entre un 20 a 30% de riesgo en 5 años de experimentar un nuevo evento cardiaco, infarto o muerte cardiovascular; el mayor riesgo ocurre durante el primer año.

Debido a la secuela cardiovascular por la pandemia de COVID-19, la Sociedad de Cardiología de Australia y Nueva Zelanda definen un impacto potencial en el uso efectivo de prevención secundaria y rehabilitación cardiaca (Nicholls *et al.*, 2020).

Estudios randomizados y controlados de estrategias farmacológicas han demostrado reducción del riesgo de eventos cardiovasculares recurrentes en pacientes con enfermedad coronaria establecida.

Consecuentemente, el uso de antiagregantes plaquetarios, agentes antihipertensivos, hipolipemiantes, hipoglucemiantes, los cuales se complementan con modificaciones en el estilo de vida, atención de factores psicosociales, son recomendados en guías nacionales e internacionales.

Un efecto benéfico del rivaroxaban 2.5 mg, dos veces al día en combinación con aspirina 100 mg, diarios, demostrado en el estudio COMPASS (Cardiovascular Outcomes for People Using Anticoagulation Strategies), fue asociado con una reducción significativa de muerte cardiovascular o infarto al miocardio (Rauch, 2020).

La anticoagulación se relaciona con una disminución de la tasa de mortalidad en pacientes con COVID-19 (Duffy *et al.*, 2020).

En pacientes no ingresados con COVID-19 leve, debería recomendarse incrementar la movilidad. Se sugiere llevar a cabo una evaluación del riesgo de trombosis y de sangrado. Se indica la profilaxis farmacológica en pacientes con riesgo elevado, pero sin riesgo alto de sangrado.

Se desconoce el riesgo de presentar COVID-19 grave debido al uso de agentes antitrombóticos (p. ej., agentes antiplaquetarios o anticoagulantes). Si los pacientes han estado tomando agentes antitrombóticos debido a una enfermedad tromboembólica previa conocida, deberían continuar su tratamiento antitrombótico según lo recomendado.

En los pacientes no ingresados que toman antagonistas de la vitamina K y que no tienen INR reciente, además de que sean incapaces de realizar controles de INR de rutina, es razonable que cambien a un tratamiento con un nuevo anticoagulante oral si no existen contraindicaciones y no hay problemas de acceso o disponibilidad para el fármaco. Si el anticoagulante oral no está accesible o disponible, la heparina de bajo peso molecular puede ser una alternativa (Bikdeli *et al.*, 2020).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN SECUNDARIA EN INFECCIÓN POR SARS-COV-2

Malos hábitos dietéticos y la obesidad se asocian a mayor vulnerabilidad y aumentan el riesgo para COVID-19. Con esta enfermedad, los pacientes deben modificar su estilo de vida, la dieta, sobre todo en pacientes con enfermedad coronaria, realizar actividad física 150 minutos de ejercicio a la semana.

Las personas con diabetes y comorbilidades relacionadas tienen un mayor riesgo de complicaciones y muerte por COVID-19.

La edad avanzada, la morbilidad múltiple, la hiperglucemia, la lesión cardiaca y la respuesta inflamatoria grave son predictores de mal pronóstico (Duffy *et al.*, 2020).

La mayoría de los pacientes experimentan una enfermedad leve con COVID-19, mientras que la personas con diabetes tienen mayor riesgo de enfermedad grave.

El manejo de una enfermedad crónica como la diabetes requiere modificar la dieta, ejercicio regular y buena adherencia al tratamiento, con medicamentos a base de hipoglucemiantes orales, inhibidores DPP-4, agonistas GLP1 e insulina. Se recomienda el uso de aspirina para prevención secundaria. El uso de estatinas debe individualizarse sobre riesgo beneficio.

En pacientes con diabetes *mellitus*, el control glucémico óptimo y la adopción de medidas para prevenir la propagación de la enfermedad reducen el riesgo de enfermedad severa por COVID-19 (Katulanda *et al.*, 2020).

La acidosis láctica asociada con metformina y la cetoacidosis metabólica asociada a los inhibidores SGLT2 son eventos raros, pero se recomienda que estas drogas sean descontinuadas en pacientes con severos síntomas de infección por COVID-19 para reducir el riesgo de descompensación aguda metabólica.

No se recomienda el uso de pioglitazona, si el paciente está hemodinámicamente inestable o presenta disfunción cardíaca o hepática (Bornstein *et al.*, 2020).

El monitoreo regular de glucosa en sangre es importante. Permite el monitoreo remoto del paciente por parte del médico. En diabetes tipo 1, el monitoreo de cetonas y la vigilancia de síntomas de cetoacidosis metabólica es importante (Katulanda *et al.*, 2020).

Deben minimizarse las visitas de rutina a consulta externa, evitar el hacinamiento para reducir la propagación de la enfermedad. Se debe considerar consulta por telemedicina, atención telefónica, proveer de medicamentos, coordinar en línea la entrega de medicamentos, programar dotación de medicamentos por periodos prolongados.

Deben diferirse las evaluaciones de rutina, ya que el contacto cercano entre el profesional de la salud y el paciente puede aumentar el riesgo de transmisión de infección por COVID-19.

Los pacientes que requieran atención urgente deben evaluarse para recibir atención inmediata (Güner *et al.*, 2020).

Durante la pandemia por COVID-19, muchos sistemas de salud optaron por la telemedicina para facilitar la atención y mantener el distanciamiento físico y reducir el riesgo de transmisión viral nosocomial. La telemedicina puede proporcionar acceso remoto evitando la necesidad de transferir a los pacientes a centros de tercer nivel, impide el riesgo de exposición e infección entre las personas. También se pueden implementar otros soportes de telemedicina que utilice *software* en videoconferencia y consulta telefónica que ayude en la toma de decisiones (Smith *et al.*, 2020).

Durante el confinamiento, el miedo, la angustia, la impotencia pueden aumentar el estrés en algunos pacientes, por lo que es importante el apoyo psicológico, ya que el estrés afecta en forma importante el control glucémico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no leer o escuchar noticias que causen angustia o ansiedad. Las rutinas regulares de sueño son importantes. Las técnicas de relajación y meditación ayudan a las personas con estrés o ansiedad.

Mantener el contacto con amigos, familiares o vecinos, a través de llamada telefónica o mediante comunicación en línea, puede ayudar a disminuir los efectos del aislamiento social (Kho *et al.*, 2020).

Es posible que los pacientes que hayan estado en unidad de cuidados intensivos (UCI) tengan secuelas tanto en la esfera física (miopatías, polineuropatía, úlceras de decúbito, retracción

musculoesquelética) como en la esfera conductual (encefalopatía del enfermo crítico o síntomas de estrés postraumático).

La polineuropatía por enfermedad crítica es una neuropatía sensoriomotora mixta que conduce a la degeneración axonal, puede ocurrir después de infección por COVID-19. Se asocia con dolor, pérdida del movimiento, fatiga, incontinencia, disfagia, ansiedad, depresión, trastorno del estrés traumático y pérdida cognitiva (Kho *et al.*, 2020).

La miopatía por enfermedad crítica se presenta en 48 a 96% de los pacientes en UCI con síndrome de dificultad respiratoria agudo.

Un 36.4% de pacientes con COVID-19 desarrolla síntomas neurológicos, incluida cefalea, alteración de la conciencia, convulsiones, pérdida del olfato, pérdida del gusto y parestesias.

El trastorno de encefalopatía posterior reversible causa cefalea, confusión, convulsiones, pérdida visual; esta condición puede aumentar el riesgo de evento cerebrovascular agudo (Tsai *et al.*, 2005).

Se ha descrito también el caso de un paciente que ha desarrollado síndrome de Guillain Barré, asociado con COVID-19.

La importancia de la rehabilitación después de COVID-19 ha sido enfatizada de acuerdo con el marco de la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (WHO, 2020b).

Cada paciente debe ser evaluado en su totalidad por todo el personal de atención médica y se debe crear un plan de tratamiento adecuado junto con el paciente y el equipo al considerar los deseos y objetivos del paciente. Los servicios de rehabilitación física deben ser capaces de dar una respuesta eficaz y eficiente. El impacto psicosocial será intenso en muchos grupos sociales (McNeary *et al.*, 2020).

En este contexto, estos pacientes deben recibir terapia de rehabilitación y deben permanecer en forma individual en su habitación.

La rehabilitación temprana debe incluir cambio de postura frecuentes, movilidad en la cama, sentarse y pararse, ejercicios simples en la cama, respetando los estados respiratorios y hemodinámicos del paciente. Se deben planificar actividades terapéuticas para minimizar la cantidad de personas (Laxe *et al.*, 2020).

La estrategia más importante para la población es lavarse las manos con frecuencia y usar desinfectante de manos portátil y evitar el contacto con la cara y la boca después de interactuar con un entorno posiblemente contaminado. Los pacientes y el personal deben usar mascarillas quirúrgicas. Los pacientes deben mantenerse al menos a 2 metros de distancia y evitar comer o hablar frente a frente (Güner *et al.*, 2020).

La OMS recomienda que los contactos de pacientes con COVID-19 confirmado por laboratorio se pongan en cuarentena durante 14 días desde la última vez que estuvieron expuestos al paciente. Un contacto es una persona que está involucrada en cualquiera de los casos siguientes, desde 2 días antes y hasta 14 días después del inicio de los síntomas en el paciente:

- ◆ Tener contacto cara a cara con un paciente COVID-19 dentro de 1 metro y durante >15 min.
- ◆ Brindar atención directa a pacientes con la enfermedad COVID-19 sin utilizar el equipo de protección personal adecuado.

- ◆ Permanecer en el mismo ambiente cercano que un paciente COVID-19 (incluyendo compartir un lugar de trabajo, aula u hogar o estar en la misma reunión) por cualquier cantidad de tiempo.
- ◆ Viajar en proximidad cercana (es decir, dentro de 1 m de separación) de un paciente COVID-19 en cualquier tipo de transporte.

El monitoreo activo de las personas en aislamiento es uno de los puntos importantes para controlar la epidemia (WHO, 2020a).

El equipo de protección individual adecuado proporciona a los profesionales de salud un alto nivel de protección frente a COVID-19. Un estudio transversal de 420 profesionales de salud desplegados en Wuhan con el equipo de protección individual adecuado dio un resultado negativo para el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) en las pruebas moleculares y serológicas al regresar a casa, a pesar de que todos los participantes tuvieron contacto directo con los pacientes de COVID-19 y se sometieron al menos a un procedimiento de generación de aerosoles (Liu *et al.*, 2019).

La terapia de rehabilitación a domicilio es una opción viable, así como los servicios mejorados de atención domiciliaria. La rehabilitación ambulatoria debe estar disponible y ser capaz de proporcionar un nivel de atención similar a la rehabilitación hospitalaria.

La terapia domiciliaria puede ser proporcionada por internet o por teléfono a través de telerrehabilitación, ya sea de forma sincrónica (es decir, en tiempo real) o de forma asincrónica (un plan de ejercicio pregrabado) (Kho *et al.*, 2020).

La telerrehabilitación también puede ser una buena opción para los pacientes que reciben el alta hospitalaria de rehabilitación para continuar su tratamiento y promover una mayor recuperación (Smith *et al.*, 2020).

En pacientes en unidad de cuidados intensivos, que hayan requerido de ventilación mecánica, la terapia de rehabilitación debe incluir entrenamiento muscular respiratorio con dispositivo de presión espontánea positiva, ejercicios para la tos, entrenamiento diafragmático (usando 1 a 3 kg de peso en el abdomen en decúbito supino), entrenamiento del tórax y respiración con los labios fruncidos.

La terapia ocupacional debe facilitar la independencia funcional del paciente y preparar para su alta. Los foniatras deben evaluar y tratar la disfagia, las deficiencias de la voz como resultado de una intubación prolongada y también abordar la fuerza respiratoria (Kho *et al.*, 2020).

Los terapeutas ocupacionales deben abordar cambios cognitivos. Las intervenciones psicológicas practicadas por terapeutas ocupacionales, trabajadores sociales y psicólogos de rehabilitación pueden ser necesarias para pacientes con depresión o ansiedad.

Una evaluación exhaustiva y un plan de tratamiento individualizado y progresivo que se centre en la función, la discapacidad y el retorno a la participación en la sociedad ayudará a cada paciente a maximizar la función y la calidad de vida (Sheehy, 2020).

REFERENCIAS

- Acaroz, S., Elibol, N., & Abdullahi, A. (2020). Consideration of prevention and management of long-term consequences of post-acute respiratory distress syndrome in patient with COVID-19. *Physiotherapy Theory and Practice*, 36(6), 663-668.
- Bikdeli, B., Madhavan, M. V., Jimenez, D. ... & Lip, G. Y. H. (2020) COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-up. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(23), 2950-2973. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.031>
- Bornstein, S. R., Rubino, F., Khunti, K., Mingrone, G., Hopkins, D., Birkenfeld, A., et al. (2020). Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 8(6), 546-550.
- Duffy, E. Y., Cainzos-Achirica, M., & Michos, E. (2020). Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease in the Era of the Coronavirus Pandemic. *Circulation*, 141(24), 1943-1945.
- Güner, R., Hasanoglu, I., & Aktas, F. (2020). COVID-19: Prevention and control measures in community. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(3), 571-577.
- Ilie, P. C., Stefanescu, S., & Smith, L. (2020). The role of vitamin D in prevention of infection and mortality from coronavirus disease 19 infection and mortality. *Aging Clinical and Experimental Research*, 6, 1-14.
- Katulanda, P., Dissanayake, H. A., Ranathunga, I., Ratnasamy, V., et al. (2020). Prevention and management of COVID-19 among patients with diabetes: an appraisal of the literature. *Diabetologia*, 63, 1440-1452.
- Kho, M. E., Brooks, D., Namasivayam-MacDonald, A., Sangrar, R., & Vrkljan, B. (2020). *Rehabilitation for patients with COVID-19. Guidance for Occupational Therapist, Physical Therapist, Speech-Language Pathologists, and Assistants*. Ontario: McMaster School of Rehabilitation Science, McMaster University.
- Laxe, S., Miangolarra Page, J. C., Chaler, J., et al. (2020). La rehabilitación en los tiempos del COVID-19. *Rehabilitación*, 54(3), 149-153.
- Liu, M., Cheng, S.-Z., Xu, K. W., et al. (2020). Use of personal protective equipment against coronavirus disease 2019 by healthcare professionals in Wuhan, China: cross sectional study. *The BMJ*, 369, 1-6.
- Mansur, J. L., Tajer, C., Mariani, J., Inserra, F., Ferder, L., & Manucha, W. (2020, 29 de mayo). Supplementing with high doses of vitamin D could represent a promising alternative of prevent or treat COVID-19 infection. *Clínica e Investigación en Aterosclerosis*.
- McNeary, L., Maltser, S., & Verduzco-Gutiérrez, M. (2020). Navigating Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Psychiatry: A CAN Report for Inpatient Rehabilitation Facilities. *PM&R*, 12(5), 512-515.
- Nicholls, S. J., Nelson, M., Astley, C., Briffa, T., Brown, A., Clark, R., Colquhoun, D., Gallagher, R., Hare, D. L., Inglis, S., Jelinek, M., O'Neil, A., Tirimacco, R., Vale, M., & Redfern, J. (2020). Optimising Secondary Prevention and Cardiac Rehabilitation for Atherosclerotic Cardiovascular Disease During the COVID-19 Pandemic. A Position Statement from the Cardiac Society of Australia and New Zealand (CSANZ). *Heart, Lung and Circulation*, 29(7), e99-e104.
- Rauch, B. (2020). Cost-effectiveness of rivaroxaban plus aspirin (dual pathway inhibitions) for prevention of ischemic events in patients with cardiovascular disease: on top optimization of secondary prevention medication in the context of COVID-19 pandemia. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(13), 1351-1353.
- Sheehy, L. M. (2020). Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), 1-8.
- Smith, E. E., Mountain, A., Hill, M. D., Wein, T. H., et al. (2020). Canadian Stroke Best Practice Guidance During the COVID-19 Pandemic. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 47(4), 474-478.

Tsai, L.-K., Hsieh, S.-T. & Chang, Y.-C. (2005). Neurological manifestations in severe acute respiratory syndrome. *Acta Neurological Taiwanica*, 14(3), 113-119.

World Health Organization (WHO) (2020a). Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (COVID-19). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333968/WHO-2019-nCoV-IHR_Quarantine-2020.3-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Health Organization (WHO) (2020b). International Classification of Functioning Disability and Health (ICF). <https://www.who.int/classifications/icf/en/>

SARS-COV-2: MECANISMOS FISIOPATOGÉNICOS DE AFECTACIÓN NEUROLÓGICA

De la familia de coronavirus, SARS-CoV-1, HCoV-229E, HCoV-OC43, MERS-CoV y el recientemente descrito SARS-CoV-2 presentan potencial neuroinvasivo. De hecho, en las últimas epidemias por SARS-COV-1 en 2002 y MERS-CoV en 2012, se reportaron síntomas y complicaciones neurológicas. Los mecanismos para esta invasión al sistema nervioso del SARS-CoV-2 aún son desconocidos, y varias hipótesis están siendo consideradas (Paniz-Mondolfi *et al.*, 2020).

El virus, a través de la proteína S (spike) de su superficie, se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2) y, con la ayuda de la proteasa transmembrana de serina 2 (TM-PRSS2), invade la célula. Por lo tanto, el tropismo viral dependerá en gran medida de la presencia del receptor ECA-2 en las células. Se ha demostrado que la ECA-2 se expresa en neuronas, astrocitos y oligodendrocitos, y que tiene mayor concentración en la sustancia negra, ventrículos, giro temporal medial, córtex cingulado posterior y bulbo olfatorio (Chen *et al.*, 2020).

MECANISMOS DE NEUROINVASIÓN

Diseminación transináptica

Implica la entrada del virus al sistema nervioso central (SNC) de forma retrógrada desde las terminaciones nerviosas periféricas a través de un mecanismo de ciclo vesicular endocitosis-exocitosis. Se postula que el virus inicialmente podría acceder a través del bulbo olfatorio y los mecanorreceptores y quimiorreceptores localizados en el pulmón y tracto respiratorio, debido a que el núcleo del tracto solitario recibe información sensorial desde esa localización.

Diseminación hematógena

La respuesta inflamatoria sistémica que caracteriza la COVID-19 (tormenta de citoquinas), asociada a la invasión de las células endoteliales a través del receptor de ECA-2, podría generar la

disrupción de la barrera hematoencefálica (BHE), llevando a un aumento de su permeabilidad, edema cerebral, hipertensión intracraneal y una posible invasión directa del tejido cerebral desde las células endoteliales infectadas (Zubair *et al.*, 2020).

Por otro lado, el daño cerebral en pacientes infectados por SARS-CoV-2 también podría deberse a una respuesta autoinmune, generándose anticuerpos contra la proteína S del coronavirus que reaccionan contra células endoteliales cerebrales o neuronas a través de la BHE dañada (Wu *et al.*, 2020).

La escasez de datos anatomopatológicos de pacientes infectados por SARS-CoV-2 limita el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos responsables de las manifestaciones neurológicas (Solomon *et al.*, 2020).

MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS ASOCIADAS A SARS-COV-2

Hasta la fecha, se han documentado complicaciones neurológicas en distintas series de pacientes. El primer estudio sistemático se realizó en Wuhan (China) en una serie de 214 pacientes hospitalizados por COVID-19, con una incidencia de complicaciones y síntomas neurológicos de 36% (Mao *et al.*, 2020).

Entre las principales manifestaciones se encuentran cefalea y alteraciones del olfato y del gusto; le siguen en frecuencia la alteración del nivel de conciencia, enfermedades cerebrovasculares y trastornos del sistema nervioso periférico.

Cefalea

La cefalea es el síntoma neurológico más frecuente, y el quinto en frecuencia de las manifestaciones generales. La incidencia varía según los diferentes estudios, pero tiende a afectar hasta a un tercio de los pacientes. Sus características no han sido bien descritas, definiéndose en la mayoría de las ocasiones como un síntoma inespecífico, sin conocerse tampoco qué porcentaje de los pacientes ya presentaban historia de cefaleas previas. La fisiopatología exacta aún es desconocida, aunque algunos autores sugieren que su aparición a partir del 7^o-10^o día podría estar en relación con una reacción meníngea aséptica secundaria al síndrome de liberación de citoquinas. La cefalea también ha sido descrita como síntoma asociado a meningitis, encefalitis, vasculitis e hipertensión intracraneal, fenómenos que pueden ocurrir como consecuencia de la infección por SARS-CoV-2. También ha sido descrita la *cefalea por compresión extrínseca* (incluida en la ICHD3beta, código 4.6.1) debido al uso mantenido de mascarilla y pantallas de protección, sobre todo en personal sanitario (Belvis, 2020). Por tanto, en pacientes con presencia de cefalea durante la pandemia por COVID-19 se hace necesario descartar la posibilidad de etiología secundaria a dicha infección, teniendo también en cuenta otros factores como la fase de la enfermedad, la historia previa de cefaleas y la posibilidad de cefalea por compresión extrínseca.

Anosmia

Las infecciones del tracto respiratorio superior son causa frecuente de alteración del olfato y/o del gusto. Algunos estudios realizados sobre virus específicos, como el rinovirus, parainfluenza y Epstein-Barr, han demostrado que la disfunción del tracto olfatorio podría deberse bien a obstrucción nasal o al tropismo específico que presentan estos virus por estructuras del epitelio sensorial olfatorio.

Durante la pandemia por SARS-CoV-2, la anosmia e hiposmia han sido síntomas muy reportados por los pacientes, con una prevalencia variable de entre 5% y 89% en diferentes series, siendo mayor que la documentada en otras infecciones como la gripe. Por otro lado, la mayoría de los pacientes no refieren obstrucción nasal como ocurre en otras infecciones del tracto respiratorio superior.

En algunos estudios se ha relacionado la aparición de este síntoma con un curso leve de la enfermedad, llegando a aparecer incluso de forma aislada como única manifestación de la infección (Beltrán-Corbellini *et al.*, 2020).

La patogénesis de la anosmia inducida por SARS-CoV-2 aún es desconocida. Sin embargo, recientes estudios demuestran que los receptores de la ECA-2 y la TMPRSS2 se expresan también en algunas células no-neuronales y en los pericitos del epitelio del bulbo olfatorio, pudiendo ser ésta una posible causa (Brann *et al.*, 2020).

Se han realizado estudios de neuroimagen por resonancia magnética (RM) en algunos pacientes infectados por SARS-CoV-2 (Galougahi *et al.* 2020), pero tan solo en una ocasión se encontraron hallazgos patológicos (hiperintensidad cortical en el giro recto y en los bulbos olfatorios en T2 y FLAIR), que desaparecieron al mes siguiente (Politi *et al.*, 2020).

Aunque la historia natural de este síntoma aún está por determinar, los últimos estudios sugieren que la recuperación parcial o total se logra en la mayoría de los casos.

Finalmente, se ha sugerido que la presencia de hiposmia o anosmia, en un contexto epidemiológico adecuado, podría servir como marcador de infección y ayudar también así a aislar de forma precoz a personas portadoras del virus (Vaira *et al.* 2020).

ALTERACIONES DEL NIVEL DE CONCIENCIA

La alteración del nivel de conciencia en pacientes afectados por COVID-19 puede deberse a diferentes etiologías, entre ellas la encefalopatía, la invasión directa del virus al SNC y las crisis epilépticas. En algunas series se ha descrito hasta en el 37% de los casos. A continuación, describimos algunas de las causas más habituales de esta manifestación en pacientes con COVID-19.

Encefalopatía tóxico-metabólica

Algunos factores de riesgo asociados a esta complicación son edad elevada, deterioro cognitivo, pluripatología o comorbilidad grave previa y malnutrición. Se manifiesta como un estado confusional agudo o subagudo asociado a disfunción neurológica que puede llevar a coma.

Las causas pueden ser múltiples, siendo muchas de ellas reversibles. Entre las principales se encuentran alteraciones hidroelectrolíticas y de la glucemia, insuficiencia renal, insuficiencia he-

pática e hipoxia. El desarrollo de encefalopatía también podría estar en relación con la tormenta de citoquinas desencadenada por el virus (Carod-Artal, 2020).

Encefalitis

Se han reportado algunos casos de meningitis y meningoencefalitis en pacientes con COVID-19. En dos de ellos se detectó el SARS-CoV-2 en líquido cefalorraquídeo (LCR) (Moriguchi *et al.*, 2020). Sin embargo, la fisiopatología asociada a la encefalitis por SARS-CoV-2 aún no es completamente conocida.

Encefalopatía necrosante hemorrágica aguda

Se trata de un cuadro parainfeccioso de encefalopatía rápidamente progresiva desencadenada por una respuesta inmune exagerada ante ciertas infecciones, especialmente víricas. Tan solo un caso secundario a COVID-19 ha sido publicado hasta el momento. En la resonancia magnética cerebral realizada se objetivaron lesiones hemorrágicas de forma bilateral en tálamos, lóbulos temporales y regiones subinsulares con análisis de líquido cefalorraquídeo de características inflamatorias y con buena respuesta a tratamiento con inmunoglobulinas (Poyiadji *et al.*, 2020).

CRISIS EPILÉPTICAS

Entre los factores de riesgo para presentar crisis epilépticas se encuentran el antecedente de epilepsia, fiebre elevada, edad avanzada, hipoxia y las alteraciones hidroelectrolíticas y metabólicas. Algunos autores también sugieren que el estado inflamatorio secundario a la tormenta de citoquinas desencadenada por el SARS-CoV-2 y los casos de encefalitis podrían estar en relación con la aparición de crisis epilépticas (Asadi-Pooya, 2020).

Pese a esto, no se han encontrado evidencias de que la infección por COVID-19 aumente de forma importante la incidencia de fenómenos epilépticos durante la fase aguda de la enfermedad (<1%). Futuros estudios deberán ser realizados sobre el posible aumento del desarrollo de crisis o epilepsia en los siguientes meses/años a la infección (Lu *et al.*, 2020).

ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES

La prevalencia de las complicaciones trombóticas en enfermos críticos COVID-19 es elevada, hasta el 43% en algunas series (Helms *et al.*, 2020). Dentro de estas, el ictus representa entre el 1 y 5%, siendo más frecuentes las complicaciones isquémicas frente a las hemorrágicas (Aggarwal *et al.*, 2020).

En la serie de 214 pacientes de Mao *et al.* (2020) se describen seis casos de ictus (2.8%), de los cuales 5 fueron isquémicos y uno hemorrágico, siendo 5 de ellos pacientes COVID-19 clasificados como graves.

En el estudio de Li, Bai & Hashikawa (2020) de 221 casos, 11 (5%) presentaron ictus isquémico, 1 (0.5%) ictus hemorrágico y 1 (0.5%) trombosis venosa cerebral.

Según el registro ALBACOVID, en el que se analizaron 841 pacientes hospitalizados por COVID-19 en Albacete (España), 11 (1.3%) presentaron ictus isquémico y tres (0.4%) ictus hemorrágico (Romero-Sánchez *et al.*, 2020).

Los factores de riesgo son edad avanzada, historia de hipertensión arterial, diabetes *mellitus*, dislipemia, tabaquismo, enfermedad cerebrovascular previa y enfermedad COVID-19 grave, con respuesta inflamatoria y procoagulante (elevación de proteína C reactiva y Dímeros-D) marcada.

Se han propuesto varias hipótesis acerca de la fisiopatología de la enfermedad cerebrovascular secundaria a COVID-19. La respuesta inmune exagerada y la hipoxia secundaria parecen ser los principales desencadenantes de un estado de hipercoagulabilidad.

La hipoxia produce vasoconstricción y reducción del flujo sanguíneo, contribuyendo a la disfunción endotelial (Varga *et al.*, 2020). Esto genera un estado procoagulante y proinflamatorio en el endotelio, liberándose citoquinas proinflamatorias que inducen más daño endotelial y liberación del factor von Willebrand. Este factor está implicado en la hemostasis primaria y en la sobreexpresión del factor tisular (FT). Los monocitos, neutrófilos, plaquetas y micropartículas circulantes se unen al endotelio activado y se inicia la cascada de coagulación por la vía FT/FVIIa. Se generan así grandes cantidades de trombina con el consecuente estado de hipercoagulabilidad.

El bajo flujo sanguíneo asociado al daño endotelial y el estado de hipercoagulabilidad apoyan la hipótesis del alto riesgo de trombosis que ocurre en casos graves de la enfermedad, tanto macrovascular como microvascular, pudiendo ser esta última la causa final del fallo multiorgánico (Joly *et al.*, 2020).

Por otro lado, los receptores de ECA-2 también se expresan en las células endoteliales, y aunque se ha demostrado invasión viral directa sobre estas células, aún se desconoce si los daños vasculares asociados a COVID-19 se pueden deber a ello.

En algunas series de pacientes también se ha reportado la presencia de anticuerpos antifosfolípido en casos graves con eventos trombóticos. Estos anticuerpos se pueden elevar de forma transitoria en pacientes críticos y en algunas infecciones (Zhang *et al.*, 2020).

Para monitorizar el riesgo trombótico de pacientes infectados se sugiere el análisis rutinario del tiempo de protrombina, fibrinógeno, plaquetas y dímero-D. Sin embargo, muchas de las manifestaciones trombóticas han ocurrido en pacientes con tratamiento anticoagulante a dosis profilácticas o terapéuticas.

SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ Y OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

El síndrome de Guillain-Barré (SGB) o polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria aguda (AIDP) es la polineuropatía inflamatoria más frecuente. En más de dos tercios de los casos puede identificarse una infección precedente en las cuatro semanas previas.

La fisiopatología de esta complicación se debe a un mecanismo autoinmune, celular y humoral, en contra de antígenos de la vaina de mielina del nervio periférico por una reacción cruzada contra el virus.

El primer caso de sospecha de SGB secundario a SARS-CoV-2 fue reportado en Wuhan, en una mujer que desarrolló una tetraparesia arrefléxica de forma simultánea a la clínica por COVID-19, sugiriéndose una forma parainfecciosa de la enfermedad (Zhao, Shen, Zhou *et al.*, 2020). Otro caso de SGB fue publicado en Irán en un paciente que presentó un cuadro típico dos semanas tras el diagnóstico de COVID-19 (Sedaghat & Karimi, 2020).

Posteriormente se publicó en Italia una serie de cinco pacientes diagnosticados de SGB tras una media de 5-10 días del inicio de la clínica infecciosa (Toscano *et al.*, 2020).

En España fueron reportados un caso de la variante de Miller Fisher, caracterizado por oftalmoplejía, ataxia y arreflexia, y otro de polineuritis craneal (Gutiérrez-Ortiz *et al.*, 2020). Además, un caso de mielitis aguda posinfecciosa se publicó en Wuhan en una paciente ingresada por COVID-19 que presentó paraparesia flácida, nivel sensitivo a nivel de T10, incontinencia urinaria y fecal, y fiebre elevada (Zhao, Huang, Dai *et al.*, 2020).

OTRAS MANIFESTACIONES

Disnea

Es uno de los síntomas más prevalentes de COVID-19. Hasta la mitad de estos pacientes precisan cuidados intensivos y muchos de ellos ventilación mecánica. Se plantea la hipótesis de si el potencial neuroinvasivo del SARS-CoV-2 podría ser el causante del fallo respiratorio por disfunción de los centros respiratorios del troncoencéfalo (Li, Li, Wang *et al.*, 2020). Más estudios serán necesarios para probar esta hipótesis.

Mioclónías generalizadas no epilépticas

Se ha publicado una serie de tres casos en el contexto de hospitalización por COVID-19 en España. Tras descartarse alteraciones metabólicas, farmacológicas y otras posibles causas secundarias, se plantea la etiología inmunomediada pos o parainfecciosa, o bien, la posibilidad de invasión directa del tronco del encéfalo (Rábano-Suárez *et al.*, 2020).

Síndrome poscuidados intensivos (SPCI)

La polineuropatía y la miopatía del paciente crítico se han descrito en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos por periodos largos de tiempo. También se han descrito como parte de este síndrome el desarrollo de alteraciones cognitivas (de la memoria, atención, viso-espaciales, psicomotoras, de impulsividad) y complicaciones psiquiátricas (ansiedad, depresión y trastorno por estrés postraumático).

El inicio de rehabilitación precoz, tanto física como neuropsicológica, es necesario en estos pacientes para asegurar su recuperación e independencia a medio-largo plazo (Stam *et al.*, 2020).

CONSIDERACIONES EN PACIENTES NEUROLÓGICOS

Se considera de manera general que la población con enfermedades crónicas presenta un mayor riesgo o vulnerabilidad frente a COVID-19. Asimismo, los planes de contingencia de los sistemas sanitarios han obligado a una reorganización y adaptación de los recursos y, por lo tanto, a cambios en el manejo de las patologías crónicas, entre ellas las enfermedades neurológicas.

Esclerosis múltiple

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurológica de base autoinmune, inflamatoria y neurodegenerativa, que afecta predominantemente a adultos jóvenes y que tiene una prevalencia en España de entre 80-180/100 000 habitantes (Pérez-Carmona *et al.*, 2019). En las últimas décadas se han desarrollado diferentes líneas de tratamientos inmunomoduladores o inmunosupresores que han modificado de forma sustancial el pronóstico de la enfermedad.

La aparición de una nueva patología como SARS-CoV-2 ha planteado dos cuestiones vitales para los pacientes con EM. Una de ellas, si la EM supone *per se* un riesgo añadido para contraerla. Por otro lado, si los fármacos utilizados para modificar el curso de la EM aumentan igualmente el riesgo de infección.

La evidencia disponible en la actualidad orienta a que la EM no es un factor predisponente ni favorecedor para la infección por SARS-CoV-2. En los diferentes registros y estudios realizados hasta la fecha, la prevalencia de la infección no ha superado a la de la población general o incluso ha sido menor, probablemente porque los pacientes con EM han seguido de forma rigurosa las recomendaciones de las autoridades sanitarias en cuanto a confinamiento, higiene y distanciamiento social.

Asimismo, no hay evidencia de que la EM predisponga a mayor gravedad en caso de contraer la infección por SARS-CoV-2. Una excepción serían aquellos pacientes con formas evolucionadas de EM y discapacidad elevada que pueda causar patología restrictiva pulmonar o inmovilidad grave, en cuyo caso sí existiría un mayor riesgo de padecer complicaciones.

El impacto de los tratamientos modificadores del curso de la EM en el incremento del riesgo y de la gravedad de la infección por SARS-CoV-2 no está bien determinado. Por una parte, es bien conocido a partir de ensayos clínicos y estudios de práctica clínica que los pacientes en tratamiento con fármacos para la EM tienen una mayor frecuencia de infecciones. Por otra parte, según la evidencia disponible en la actualidad, los fármacos inmunomoduladores e incluso inmunosupresores podrían jugar un papel en la modulación de la respuesta inflamatoria causante de complicaciones graves en la infección por SARS-CoV-2 (Brownlee *et al.*, 2020).

La recomendación unánime de los grupos de estudio, sociedades científicas y asociaciones de pacientes es la no retirada de los tratamientos modificadores del curso de la EM, ya que el riesgo de reagudización de la enfermedad puede tener graves consecuencias para los pacientes.

De manera general, se considera que el uso de tratamientos de primera línea, tanto los inyectables (interferones y acetato de glatirámico), como los orales (teriflunomida y dimetilfumarato) son seguros en el contexto de la pandemia por COVID-19, de forma que pueden iniciarse y mantenerse sin medidas añadidas a las habituales. En el caso de los tratamientos de segunda línea,

se considera seguro el inicio y el mantenimiento con natalizumab y fingolimod, mientras que se debe evaluar de forma individualizada el riesgo-beneficio del tratamiento con fármacos antiCD20 (ocrelizumab y rituximab) y con inmunosupresores no reversibles como alemtuzumab y cladribina, considerando la opción de retrasar los inicios o los retratamientos. Asimismo, se considera seguro el tratamiento de los brotes con dosis altas de metilprednisolona, aunque se recomienda priorizar el tratamiento ambulatorio y descartar previamente la presencia de infección intercurrente. También es seguro el uso de la plasmaféresis en aquellos brotes más discapacitantes (Costa-Frossard *et al.*, 2020).

Epilepsia

La prevalencia de la epilepsia en la población general es del 0.7-1%, con mayor incidencia en población anciana y en niños. No hay evidencia en la actualidad de que el diagnóstico previo de epilepsia suponga un factor de incremento del riesgo de infección por SARS-CoV-2, aunque debe tenerse en cuenta que la fiebre, en el contexto de una infección, es un factor conocido precipitante de crisis en un paciente epiléptico.

Uno de los aspectos más importantes en relación con la asociación entre la infección por SARS-CoV-2 y epilepsia es la posibilidad de que se produzcan interacciones medicamentosas entre los fármacos antiepilépticos y los tratamientos utilizados en el manejo de la COVID-19, en especial aquellos fármacos inductores o inhibidores del citocromo P450.

Por otra parte, en algunos casos concretos de epilepsia, como aquella de origen autoinmune o la asociada a la esclerosis tuberosa, se utilizan tratamientos inmunosupresores que no deben suspenderse de manera general, salvo recomendación médica en casos individualizados (French *et al.*, 2020).

Es importante hacer hincapié en la necesidad de mantener un control correcto de las crisis, con una toma adecuada de la medicación y el mantenimiento de las medidas higiénicas recomendables en el manejo habitual de la epilepsia.

Enfermedades neuromusculares

La patología neuromuscular engloba diferentes enfermedades, algunas con base autoinmune, hereditaria o de causa neurodegenerativa, de manera que el aumento del riesgo de infección por COVID-19 dependerá del tipo concreto de patología, del grado de afectación, del tratamiento recibido y de la presencia de comorbilidades. Debe tenerse en cuenta que las infecciones pueden ser un factor causante de exacerbaciones, en especial de aquellas que pueden condicionar debilidad de la musculatura respiratoria o dificultades para la deglución, como las enfermedades de motoneurona, la miastenia gravis o las distrofias musculares (Guidon & Amato, 2020).

En algunos casos los pacientes con patología neuromuscular pueden estar recibiendo tratamientos inmunosupresores o inmunomoduladores. En ausencia de infección puede considerarse su mantenimiento, aunque será necesario realizar un cuidadoso balance entre el riesgo y el beneficio de manera individual.

Migraña y otras cefaleas

La migraña y otras cefaleas, como la cefalea de tensión, son patologías de elevada prevalencia en nuestro medio y uno de los motivos más frecuentes de consulta ambulatoria. La pandemia por SARS-CoV-2 ha obligado en muchos casos a retrasar tanto los inicios como los mantenimientos de los tratamientos para la migraña crónica, por ejemplo, con toxina botulínica o con los nuevos fármacos monoclonales que actúan sobre la vía del péptido relacionado con el gen de la calcitonina. Los pacientes han acudido con menor frecuencia a urgencias para el tratamiento sintomático de las crisis graves. Todos estos factores han contribuido a una percepción de empeoramiento en la frecuencia e intensidad de las crisis migrañosas en un elevado porcentaje de los pacientes. Desde la Sociedad Española de Neurología se han hecho públicas una serie de recomendaciones higiénico-dietéticas para minimizar el impacto del confinamiento en estos pacientes, tales como tener medicación suficiente en el domicilio y evitar los desencadenantes conocidos de cefalea, entre ellos el estrés. Respecto a los tratamientos sintomáticos de la cefalea, no hay evidencia de que el ibuprofeno u otros antiinflamatorios no esteroideos faciliten la infección por SARS-CoV-2 o agraven su pronóstico (Porta-Etessam *et al.*, 2020).

Enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo que afecta predominantemente a pacientes con edad superior a los 55 años, con un mayor porcentaje de comorbilidades que la población general en su rango de edad, de manera que el riesgo de infección por SARS-CoV-2, o su gravedad, dependerían en mayor medida de dichas comorbilidades. En los casos de enfermedad más avanzada, donde pueden aparecer problemas motores o de la deglución, existe un riesgo incrementado de infecciones respiratorias. Asimismo, la presencia de infecciones se asocia a empeoramiento de la clínica parkinsoniana y/o a complicaciones secundarias al tratamiento dopaminérgico, como discinesias o alucinaciones, que requerirán ajuste de dosis. Cabe destacar que la anosmia o pérdida de olfato, considerada un síntoma frecuente de COVID-19, es un síntoma prodrómico que se puede observar en la enfermedad de Parkinson (Helmich & Bloem, 2020).

Debe tenerse en cuenta la repercusión que el confinamiento puede tener en estos pacientes, tanto en el aspecto motor (por la menor actividad física) como en el aspecto no motor (empeoramiento de la clínica depresiva, trastornos del sueño, etcétera).

Deterioro cognitivo y demencia

Aunque por sí misma la demencia no predispone a padecer infecciones, las características clínicas (de fragilidad) habituales en estos pacientes les hacen ser un grupo de población vulnerable. Los pacientes con demencia pueden tener dificultades para recordar las medidas higiénicas preventivas o para realizarlas sin ayuda. Por otra parte, los cambios en su rutina (cierre de centros de día, suspensión de visitas familiares, situaciones de aislamiento) pueden propiciar trastornos de conducta asociados. Las infecciones intercurrentes pueden así mismo agravar o propiciar cuadros confusionales (Wang *et al.*, 2020). En estos pacientes cobran especial importancia

las estrategias no farmacológicas (mantenimiento de rutinas, estimulación cognitiva), así como el refuerzo de medidas sociales y de salud pública, en especial en residencias e instituciones.

ASISTENCIA NEUROLÓGICA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

La pandemia originada por el virus SARS-CoV-2 ha cambiado drásticamente la relación médico-paciente, y se han distorsionado las condiciones para una correcta asistencia médica. La alarma sanitaria ha impuesto unas normas de obligado cumplimiento que han dificultado la tradicional praxis médica. Además, el miedo al contagio ha debilitado el vínculo de confianza y la seguridad entre el enfermo y el profesional. En este contexto, la práctica neurológica no ha sido una excepción. Históricamente la neurología se ha cimentado en una profunda relación entre el médico y el paciente, donde las dos herramientas claves para desarrollar la asistencia neurológica de calidad han sido la anamnesis y exploración física. Durante la epidemia la asistencia presencial a los enfermos neurológicos se ha reducido al mínimo. Los equipos de protección individual frente a agentes biológicos y el temor al contagio han dificultado este proceso asistencial directo. Por otra parte, la asistencia telemática ha ganado peso. Sin embargo, los sistemas sanitarios en su gran mayoría no habían incorporado las nuevas tecnologías para realizar una relación médico-paciente telemática adecuada. No estaban preparados para el cambio de paradigma asistencial. De hecho, ha sido la comunicación a través del teléfono, invento del siglo XIX, el modo más utilizado por los neurólogos para comunicarse con los pacientes ambulatorios. Solo algunos países, como Finlandia, se habían preparado para posibles pandemias, dedicando presupuestos anuales específicos para abordarlas. La previsión incluía recursos materiales, educación poblacional y formación continuada de profesionales de diferentes áreas de conocimiento.

ASISTENCIA EN CONSULTAS EXTERNAS

Al inicio de la pandemia, la atención neurológica ambulatoria era únicamente telefónica. Los médicos de atención primaria o los enfermos que tenían una cita previa podían hablar con su neurólogo de referencia. Se intentó solucionar el problema directamente con el paciente o a través de médicos de atención primaria evitando, en la medida de lo posible, la derivación a los servicios de urgencias hospitalarios. Al final del estado de alarma, se retomaron de manera progresiva las consultas presenciales de problemas neurológicos preferentes. El espacio físico se adaptó a las exigencias impuestas por la medicina del trabajo y por las políticas de seguridad laboral. La distancia entre el médico y el paciente durante la anamnesis debería ser por lo menos de un metro y medio, y si el paciente era autónomo no se permitía el paso a los acompañantes. El enfermo o sus familiares rellenaban una entrevista sobre síntomas de COVID-19 antes de entrar en el consultorio. Posteriormente se realizaba el lavado de manos con y colocación de mascarilla nasobucal protectora. El neurólogo estaba ataviado con el equipo de protección individual que incluía como mínimo, uniforme sanitario, bata de laboratorio, mascarilla quirúrgica, pantalla facial o gafas protectoras y guantes. Se esterilizaba mobiliario y utensilios médicos después de cada acto

médico. Los problemas más relevantes en la asistencia presencial en consulta han derivado de la falta del adecuado vínculo entre el médico y el paciente. Por una parte, los equipos de protección han impedido una comunicación de calidad tanto científico-técnica como humanitaria. Por otra, el miedo al contagio ha generado una desconfianza mutua que no ha favorecido una relación profesional adecuada. Es difícil contar con la colaboración del paciente en las circunstancias referidas. Por lo tanto, los pilares de la asistencia neurológica, la anamnesis y exploración se han visto comprometidos. Las mejoras en la atención neurológica en consultas externas tendrían que empezar por la informatización de todos los procesos asistenciales. La digitalización médica tiene que ser la prioridad de todos los sistemas sanitarios. La posibilidad de establecer videoconferencias a través de telemedicina con los pacientes ya en su domicilio o centro de salud, la rapidez en las descargas de pruebas complementarias en los sistemas informáticos y la historia clínica digitalizada de fácil acceso al médico son algunas de las medidas que mejorarían la asistencia neurológica en época de pandemia. Las medidas para restaurar la atención presencial a pacientes ambulatorios son más complejas. La realización de pruebas serológicas para conocer el estado inmunitario del paciente y médico antes de la cita de consulta permitiría relajar las medidas de protección, lo que facilitaría la exploración neurológica y la comunicación verbal y no verbal. Sin embargo, se antoja complejo en ciertos ámbitos socioeconómicos o si la presión asistencial es elevada. Pero sin duda alguna, la mejora debería de venir de una ambiciosa, justa y sincera relación con los equipos sanitarios de atención primaria. El establecimiento de protocolos conjuntos de actuación en las enfermedades neurológicas se antoja una prioridad inexcusable. Solo colaborando estrechamente y compartiendo la responsabilidad asistencial entre médicos de atención primaria y especializada podría realizarse un adecuado seguimiento ambulatorio de los pacientes neurológicos crónicos (Muñiz & Porta, 2020).

Los procedimientos electivos diagnóstico-terapéuticos ambulatorios durante la pandemia se redujeron al máximo para evitar la propagación de la infección. La infiltración con toxina botulínica, los bloqueos anestésicos, los ajustes de los estimuladores y otras técnicas solo se realizaron si eran estrictamente necesarios.

ASISTENCIA EN URGENCIAS

Al principio de la pandemia, el número de pacientes con enfermedades neurológicas que acudieron a los servicios de urgencias fue menor de lo habitual. Las patologías atendidas con más frecuencia fueron el *delirium*, crisis epilépticas e ictus. La asistencia se tornó compleja por miedo al contagio dado el escaso número y la mala calidad de los equipos de protección individual, sumado a la importante restricción para realizar pruebas de PCR. Progresivamente, los servicios de urgencias se saturaron y los tiempos de espera para ser atendidos se dilataron. En algún proceso asistencial, como por ejemplo el ictus, cambiaron los criterios para la realización de trombectomía mecánica e incluso para el ingreso en unidades especializadas. La priorización de asistencia e ingreso de los procesos respiratorios ralentizó a los procesos neurológicos. A pesar de estas restricciones en la asistencia neurológica urgente en el pico de la pandemia, ha sido posible mantener una atención aceptable en este ámbito. Todos los pacientes se deberán con-

siderar como potencialmente infectados. Se iniciará la asistencia extremando las medidas de prevención. Una vez descartada la infección por SARS-CoV-2, se continuarán aplicando los protocolos habituales. En caso contrario, se realizará una valoración exhaustiva de su estado de salud, funcional y vital, y los protocolos de actuación se adecuarán a dicha valoración. La creación de equipos multidisciplinarios facilitaría una asistencia de excelencia a las emergencias neurológicas, sobre todo del ictus, coma, crisis epilépticas e infecciones del sistema nervioso central. Sin embargo, las mejoras en este campo exceden a una única especialidad y deben abordarse por numerosos agentes sanitarios.

Las pruebas complementarias y procedimientos terapéuticos inaplazables se realizaron, en la medida de lo posible, en las salas de urgencia y tras conocer si el paciente estaba o no infectado. De esta manera se evitaban cadenas de contagio y se minimizaba la necesidad de esterilización profunda de los aparatos utilizados.

ASISTENCIA EN UNIDADES DE HOSPITALIZACIÓN

Posiblemente, la asistencia en las unidades de hospitalización ha sido la que menos se ha afectado por la pandemia del coronavirus. Al inicio del estado de alarma sanitaria por COVID-19 disminuyó el número de ingresos hospitalarios por enfermedades neurológicas. Incluso muchos pacientes con *ictus minor* se quedaron en sus domicilios por miedo a contagiarse por el virus. Los protocolos de asistencia a los enfermos ingresados se fueron perfeccionando a los pocos días del inicio de la pandemia. Se realizó PCR a todos los enfermos neurológicos antes de ingresar, los equipos de protección individual mejoraron y su correcto uso entre el personal sanitario se extendió. Al principio de la pandemia todos los enfermos COVID-19 positivos ingresaron y fueron asistidos por los equipos COVID, y posteriormente por unidades neuroCOVID. En muchos centros sanitarios estas unidades no se desarrollaron, obligando a los neurólogos a realizar una asistencia precaria en áreas no acostumbradas a la atención de este tipo de enfermos. Así, la falta de previsión y formación sanitaria en catástrofes ha dejado ver las carencias asistenciales neurológicas de los sistemas sanitarios. La creación de zonas de hospitalización de pacientes neurológicos COVID-19 positivos atendidos por equipo multidisciplinario con protocolos de actuación específicos y dinámicos generará una asistencia neurológica de excelencia en caso de nueva pandemia. Las técnicas habituales que se realizaban durante los ingresos a los enfermos neurológicos siguieron haciéndose. Se intentó que la ejecución de estos procedimientos se llevara a cabo por personal con amplia experiencia en las mismas y a la cabecera del paciente (Matías-Guiu *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Aggarwal, G., Lippi, G., & Michael Henry, B. (2020). Cerebrovascular disease is associated with an increased disease severity in patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A pooled analysis of published literature. *International Journal of Stroke*, 15(4), 385-389. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1747493020921664>

- Asadi-Pooya, A. A. (2020). Seizures associated with coronavirus infections. *Seizure*, 79, 49-52. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2020.05.005>
- Beltrán-Corbellini, Á., Chico-García, J. L., Martínez-Poles, J., Rodríguez-Jorge, F., Natera-Villalba, E., Gómez-Corral, J., Gómez-López, A., Monreal, E., Parra-Díaz, P., Cortés-Cuevas, J. L., Galán, J. C., Fragola-Arnau, C., Porta-Etessam, J., Masjuan, J., & Alonso-Cánovas, A. (2020). Acute-onset smell and taste disorders in the context of COVID-19: a pilot multicentre polymerase chain reaction-based case-control study. *European Journal of Neurology*, 27(9), 1738-1741. <https://doi.org/10.1111/ene.14273>
- Belvis, R. (2020). Headaches During COVID-19: My Clinical Case and Review of the Literature. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 60(7), 1422-1426. <https://doi.org/10.1111/head.13841>
- Brann, D., Tsukahara, T., Weinreb, C., Lipovsek, M., Van den Berge, K., & Gong, B. et al. (2020, 9 de abril). Non-neuronal expression of SARS-CoV-2 entry genes in the olfactory system suggests mechanisms underlying COVID-19-associated anosmia. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.25.009084>
- Brownlee, W., Bourdette, D., Broadley, S., Killestein, J., & Ciccarelli, O. (2020). Treating multiple sclerosis and neuromyelitis optica spectrum disorder during the COVID-19 pandemic. *Neurology*, 94(22), 949-952. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009507>
- Carod-Artal, F. J. (2020). Complicaciones neurológicas por coronavirus y COVID-19. *Revista de Neurología*, 70(9), 311-322.
- Chen, R., Wang, K., Yu, J., Wen, C., Xu, Z., & Chen, Z. (2020, 9 de abril). The spatial and cell-type distribution of SARS-CoV-2 receptor ACE2 in human and mouse brain. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.07.030650>
- Costa-Frossard, L., Moreno-Torres, I., Meca-Lallana, V., & García-Domínguez, J. M. (2020), Documento EMCAM (Esclerosis Múltiple Comunidad Autónoma de Madrid) para el manejo de pacientes con esclerosis múltiple durante la pandemia de SARS-CoV-2. *Revista de Neurología*, 70(9), 329-340.
- French, J., Brodie, M., Caraballo, R., Devinsky, O., Ding, D., & Jehi, L. et al. (2020). Keeping people with epilepsy safe during the COVID-19 pandemic. *Neurology*, 94(23), 1032-1037. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000009632>
- Galougahi, M., Ghorbani, J., Bakhshayeshkaram, M., Naeini, A., & Haseli, S. (2020). Olfactory Bulb Magnetic Resonance Imaging in SARS-CoV-2-Induced Anosmia: The First Report. *Academic Radiology*, 27(6), 892-893. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.04.002>
- Guidon, A., & Amato, A. (2020). COVID-19 and neuromuscular disorders. *Neurology*, 94(22), 959-969. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009566>
- Gutiérrez-Ortiz, C., Méndez-Guerrero, A., Rodrigo-Rey, S., San Pedro-Murillo, E., Bermejo-Guerrero, L., & Gordo-Mañas, R. et al. (2020). Miller Fisher Syndrome and polyneuritis cranialis in COVID-19. *Neurology*, 95(5), 601-615. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009619>
- Helmich, R., & Bloem, B. (2020). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Parkinson's Disease: Hidden Sorrows and Emerging Opportunities. *Journal of Parkinson's Disease*, 10(2), 351-354. <https://doi.org/10.3233/jpd-202038>
- Helms, J., Tacquard, C., Severac, F., Leonard-Lorant, I., Ohana, M., & Delabranche, X., et al. (2020). High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1089-1098. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06062-x>
- Joly, B., Siguret, V., & Veyradier, A. (2020). Understanding pathophysiology of hemostasis disorders in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Medicine*, 46, 1603-1606. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06088-1>
- Li, Y., Bai, W., & Hashikawa, T. (2020). The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 552-555. <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>

- Li, Y., Li, M., Wang, M., Zhou, Y., Chang, J., & Xian, Y., *et al.* (2020). Acute cerebrovascular disease following COVID-19: a single center, retrospective, observational study. *Stroke and Vascular Neurology*, 5. <http://dx.doi.org/10.1136/svn-2020-000431>
- Lu, L., Xiong, W., Liu, D., Liu, J., Yang, D., & Li, N., *et al.* (2020). New onset acute symptomatic seizure and risk factors in coronavirus disease 2019: A retrospective multicenter study. *Epilepsia*, 61(6), 49-53. <https://doi.org/10.1111/epi.16524>
- Mao, L., Jin, H., Wang, M., Hu, Y., Chen, S., & He, Q. *et al.* (2020). Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurology*, 77(6), 683-690. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>
- Matías-Guiu, J., Porta-Etessam, J., Lopez-Valdes, E., Garcia-Morales, I., Guerrero-Solá, A., & Matias-Guiu, J. (2020). La gestión de la asistencia neurológica en tiempos de la pandemia de COVID-19. *Neurología*, 35(4), 233-237. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2020.04.001>
- Moriguchi, T., Harii, N., Goto, J., Harada, D., Sugawara, H., & Takamino, J., *et al.* (2020). A first case of meningitis/encephalitis associated with SARS-Coronavirus-2. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 55-58. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.062>
- Muñiz Castrillo, S., & Porta Etessam, J. (2020). Asistencia neurológica durante la pandemia de COVID-19. En Ezpeleta, D. & García, D. (Eds.), *Manual COVID-19 para el neurólogo general* (pp. 74-76). Ediciones SEN.
- Paniz-Mondolfi, A., Bryce, C., Grimes, Z., Gordon, R., Reidy, J., & Lednicky, J. *et al.* (2020). Central nervous system involvement by severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *Journal of Medical Virology*, 92(7), 699-702. <https://doi.org/10.1002/jmv.25915>
- Pérez-Carmona, N., Fernández-Jover, E., & Sempere, A. P. (2019). Epidemiología de la esclerosis múltiple en España. *Revista de Neurología*, 69(1), 32-38.
- Politi, L., Salsano, E., & Grimaldi, M. (2020). Magnetic Resonance Imaging Alteration of the Brain in a Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Anosmia. *JAMA Neurology*, 77(8), 1028-1029. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.2125>
- Porta-Etessam, J., Gonzalez-Garcia, N., Matias-Guiu, J., Montero-Escribano, P., & Matías-Guiu, J. (2020). Should We Adapt the Prescription Criteria for Specific Treatments for Migraine Due to the COVID-19 Pandemic? *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 60(7), 1448-1449. <https://doi.org/10.1111/head.13880>
- Poyiadji, N., Shahin, G., Noujaim, D., Stone, M., Patel, S., & Griffith, B. (2020). COVID-19-associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: Imaging features. *Radiology*, 296(2), 119-120.
- Rábano-Suárez, P., Bermejo-Guerrero, L., Méndez-Guerrero, A., Parra-Serrano, J., Toledo-Alfocea, D., & Sánchez-Tejerina, D., *et al.* (2020, mayo). Generalized myoclonus in COVID-19. *Neurology*. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009829>
- Romero-Sánchez, C., Díaz-Maroto, I., Fernández-Díaz, E., Sánchez-Larsen, Á., Layos-Romero, A., & García-García, J., *et al.* (2020). Neurologic manifestations in hospitalized patients with COVID-19: The ALBACOVID registry. *Neurology*, 95(8), 1060-1070. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009937>
- Sedaghat, Z., & Karimi, N. (2020). Guillain Barre syndrome associated with COVID-19 infection: A case report. *Journal of Clinical Neuroscience*, 76, 233-235. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.04.062>
- Solomon, I. H., Normandin, E., Bhattacharyya, S., Mukerji, S. S., Keller, K., Ali, A. S., ... & Sabeti, P. (2020). Neuropathological Features of Covid-19. *The New England Journal of Medicine*, 383, 989-992. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2019373>
- Stam, H., Stucki, G., & Bickenbach, J. (2020). COVID-19 and Post Intensive Care Syndrome: A Call for Action. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 52(4), 1-4. <https://doi.org/10.2340/16501977-2677>

- Vaira, L. A., Salzano, G., Deiana, G., & De Riu, G. (2020). Anosmia and Ageusia: Common Findings in COVID-19 Patients. *The Laryngoscope*, 130(7), 1787-1787. <https://doi.org/10.1002/lary.28692>
- Varga, Z., Flammer, A., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., & Zinkernagel, A. et al. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*, 395(10234), 1417-1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
- Toscano, G., Palmerini, F., Ravaglia, S., Ruiz, L., Invernizzi, P., Cuzzoni, M. G., ... & Cavallini, A. (2020). Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2. *The New England Journal of Medicine*, 382, 2574-2576.
- Wang, H., Li, T., Barbarino, P., Gauthier, S., Brodaty, H., & Molinuevo, J. L., et al. (2020). Dementia care during COVID-19. *The Lancet*, 395(10231), 1190-1191. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30755-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30755-8)
- Wu, Y., Xu, X., Chen, Z., Duan, J., Hashimoto, K., Yang, L., Liu, C., & Yang, C. (2020). Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.03.031>
- Zhang, Y., Xiao, M., Zhang, S., Xia, P., Cao, W., Jiang, W., ... & Wang, C. (2020). Coagulopathy and antiphospholipid antibodies in patients with COVID-19. *The New England Journal of Medicine*, 382(17), e38.
- Zhao, H., Shen, D., Zhou, H., Liu, J., & Chen, S. (2020). Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2 infection: causality or coincidence? *The Lancet Neurology*, 19(5), 383-384.
- Zhao, K., Huang, J., Dai, D., Feng, Y., Liu, L., & Nie, S. (2020, abril). Acute myelitis after SARS-CoV-2 infection: a case report. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.16.20035105>
- Zubair, A., McAlpine, L., Gardin, T., Farhadian, S., Kuruvilla, D., & Spudich, S. (2020). Neuropathogenesis and Neurologic Manifestations of the Coronaviruses in the Age of Coronavirus Disease 2019. A Review. *JAMA Neurology*, 77(8), 1018-1027. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.2065>

MECANISMOS NEUOTRÓPICOS DE INFECCIÓN

Las teorías acerca de cómo el nuevo COVID-19 ingresa al sistema nervioso están basadas en la similitud de la estructura vírica y el dominio ligando de receptor presente en el SARS-CoV (responsable de la epidemia SARS en 2002-2003), con el SARS-CoV-2 (COVID 19) (Gu *et al.*, 2005). Ambos se ligan al receptor de la enzima convertidora de angiotensina II para ingresar en las células; por lo tanto, células con mayor expresión de receptor ECA2, como neuronas, células gliales, células de músculo liso y endoteliales, que forman vasos sanguíneos cerebrales, serían más susceptibles a la invasión por dicho virus (Gu *et al.*, 2005; Zhou *et al.*, 2020).

La proteína viral S se divide en subunidades S1/S2, S1 se une al receptor ECA2 y S2 es activada por la proteasa transmembrana de serina 2 (presente en las células sustentaculares del epitelio olfatorio), dando como resultado la fusión de la membrana viral con la del huésped (Hoffmann *et al.*, 2020). A partir de ese primer contacto con las células olfatorias, la infección se extiende al nervio olfatorio, el cual proyecta dendritas hacia la cavidad nasal y extiende axones a través de la lámina cribiforme, siguiendo hacia el bulbo olfatorio con posterior diseminación transneuronal (van Riel *et al.*, 2015). Sin embargo, la microglía presente en la mucosa nasal sirve como primer mecanismo de defensa, ya que actúa como presentadora cruzada de antígeno ante los linfocitos T CD8 antivirales, desencadenando la eliminación del virus mediante procesos no citolíticos (Moseman *et al.*, 2020). Otro mecanismo postulado es la invasión de las terminales nerviosas periféricas por parte del CoV-2, que logra acceder al sistema nervioso central mediante una ruta de conexiones sinápticas (Gu *et al.*, 2005; van Riel *et al.*, 2015).

El mecanismo de diseminación hematógena de muchos virus se justifica porque, después de la viremia inicial, el virus infecta las células endoteliales de la barrera hematoencefálica, consiguiendo así entrar directamente al sistema nervioso central (Hoffmann *et al.*, 2020); sin embargo, en el caso del SARS-CoV-2 aún no se ha podido extrapolar esta hipótesis de diseminación hacia el sistema nervioso central (van Riel *et al.*, 2015).

ANOSMIA, HIPOSMIA Y COVID-19

La disminución de olfato (hiposmia) o pérdida del olfato (anosmia) constituye un síntoma común en las enfermedades virales de vías respiratorias, frecuentemente acompañadas con alteración del gusto (ageusia). Casuística de Corea, Alemania, Inglaterra e Italia señala que estos síntomas son de relevancia en el contexto actual, ya que en los casos de pacientes positivos para coronavirus, un aproximado de 3% presentan anosmia como único síntoma de infección, en 12% de los casos se manifiesta como primer síntoma, y su prevalencia en pacientes positivos con sintomatología leve-moderada alcanza hasta el 65% de total de casos (Chary *et al.*, 2020). Hasta ahora el estudio con mayor relevancia demuestra una correlación estadísticamente significativa ($p < 0.001$) entre el número de alteraciones olfatorias autorreportadas y COVID-19, 76.24% de los pacientes reportaron anosmia súbita y 83.38% también reportaron ageusia (Spinato *et al.*, 2020; Bagheri *et al.*, 2020).

Este síntoma tiene una mayor incidencia en pacientes mujeres, con sintomatología de leve a moderada, y es menos frecuente en aquellos pacientes con un curso de síntomas más rápidos y agresivos; cuando se presenta, su duración es variable, en la mayoría de los casos los pacientes recuperan el olfato tras 15 días a partir del inicio de síntomas, y la recuperación es más acelerada en pacientes que han utilizado corticoides vía intranasal y terapia de rehabilitación olfatoria (Chary *et al.*, 2020; Spinato *et al.*, 2020).

Por lo tanto, al presentar hipo/anosmia en ausencia de otras enfermedades respiratorias, como rinitis y rinosinusitis alérgica, rinosinusitis aguda o sinusitis crónica, debemos estar atentos ante la posibilidad de infección por SARS-CoV-2, e incluso considerar aislamiento y pruebas específicas para detección de coronavirus.

ENCEFALITIS Y COVID-19

Muy pocos casos de encefalitis por SARS-CoV-2 han sido documentados; la sintomatología reportada en estos pacientes presenta características que van desde meningoencefalitis, rombencefalitis, encefalitis necrotizante aguda, leucoencefalitis hemorrágica hasta encefalitis asemejando un tumor glial. Hasta la fecha solo se ha reportado un caso con síntomas puramente neurológicos y sin afectación de otros órganos o sistemas (Ye *et al.*, 2020; Moriguchi *et al.*, 2020; Montalvan *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020; Kandemirli *et al.*, 2020).

Se cree que la ruptura de la barrera hematoencefálica secundaria a la tormenta de citocinas (como parte de la respuesta inmunológica inflamatoria sistémica inducida por el virus), y la lesión de sustancia blanca, justificada por la expresión de ambos receptores virales (ECA2 y TMPRSS2) en las células oligodendrocíticas, desencadena encefalitis en pacientes que además presentan síntomas sistémicos graves (Gu *et al.*, 2005; Hoffmann *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020).

El examen de líquido cefalorraquídeo se presenta con pleocitosis, glucosa normal y proteínas normales o elevadas; la presencia de niveles elevados de IL1 β , IL6 y ACE sugiere fuertemente la correlación del cuadro de encefalitis con infección por SARS-CoV-2 (Bodro *et al.*, 2020). Como parte de la investigación etiológica, es recomendable excluir la presencia de virus del grupo herpes,

tuberculosis e infecciones fúngicas (Stoyanov *et al.*, 2020). Además, es importante solicitar PCR para CoV-2, considerando que un primer resultado negativo no lo excluye como causa de encefalitis; en algunos casos se ha podido detectar el virus en una segunda muestra de LCR (Spinato *et al.*, 2020; Ye *et al.*, 2020) o incluso solo en muestras de anatomía patológica *post mortem* (Stoyanov *et al.*, 2020). No se ha detectado un patrón patológico específico de neuroimagen en los pacientes con encefalitis por coronavirus; sin embargo, es más frecuente encontrar alteración de señal cortical, subcortical y de sustancia blanca en la secuencia FLAIR, en regiones frontal, parietal, occipital y temporal (según orden de incidencia), además de alteraciones en giro del cíngulo y córtex insular (Kandemirli *et al.*, 2020).

La prescripción de solución salina hipertónica, manitol y anticonvulsivantes, común en el manejo de encefalitis por otras causas, también es sugerida en el contexto de infección por coronavirus (Ye *et al.*, 2020). El uso de betametasona ha sido recientemente recomendado por la OMS, con base en el estudio británico Recovery, que comprobó la disminución de mortalidad en pacientes con coronavirus. La opción de plasmaféresis ha sido catalogada como probablemente beneficiosa en pacientes con encefalitis secundaria a reacción inmunomediada/autoinmune (Dogan *et al.*, 2020). A su vez, el uso de inmunoglobulina, a pesar de haber demostrado buenos resultados, debe ser tomado con cautela, ya que está asociado a un aumento del riesgo de tromboembolismo y representa un riesgo de microtrombosis en infección por COVID-19; por ello, en caso de considerar su uso, el paciente debe recibir medicación profiláctica para trombosis (Nguyen & Habiballah, 2020). El tratamiento debe ser individualizado, según la gravedad de síntomas neurológicos y no neurológicos presentes en cada paciente, lo cual determina su duración y pronóstico.

REFERENCIAS

- Bagheri, S., Asghari, A., Farhadi, M., *et al.* (2020) Coincidence of COVID-19 epidemic and olfactory dysfunction outbreak, medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20041889>
- Bodro, M., Compta, Y., Llansó, L., Esteller, D., Doncel-Moriano, A., Mesa, A., Rodríguez, A., Sarto, J., Martínez-Hernandez, E., Vlaga, A., Egri, N., Filella, X., Morales-Ruiz, M., Yagüe, J., Soriano, Á., Graus, F., & García, F. (2020). Increased CSF levels of IL-1 β , IL-6, and ACE in SARS-CoV-2-associated encephalitis. *Neurology-Neuroimmunology Neuroinflammation*, 7(5), e821. <https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000000821>
- Chary, E., Carsuzaa, F., Trijolet, J.-P., Capitaine, A.-L., Roncato-Saberan, M., Fouet, K., Cazenave-Roblot, F., Catroux, M., Allix-Beguec, C., & Dufour, X. (2020). Prevalence and recovery from olfactory and gustatory dysfunctions in COVID-19 infection: A prospective multicenter study. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 34(5), 686-693. <https://doi.org/10.1177/1945892420930954>
- Dogan, L., Kaya, D., Sarikaya, T., Zengin, R., Dincer, A., Akinci, I. O., & Afsar, N. (2020) Plasmapheresis treatment in COVID-19-related autoimmune meningoencephalitis: Case series. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 155-158. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.05.022>
- Gu, J., Gong, E., Zhang, B., Zheng, J., Gao, Z., Zhong, Y., Zou, W., Zhan, J., Wang, S., Xie, Z., Zhuang, H., Wu, B., Zhong, H., Shao, H., Fang, W., Gao, D., Pei, F., Li, X., He, Z., ... Leong, A. S.-Y. (2005) Multiple organ infection and the pathogenesis of SARS. *Journal of Experimental Medicine*, 202(3), 415-424. <https://doi.org/10.1084/jem.20050828>

- Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T. S., Herrler, G., Wu, N.-H., Nitsche, A., Müller, M. A., Drosten, C., & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>
- Kandemirli, S. G., Dogan, L., Sarikaya, Z. T., Kara, S., Akinci, C., Kaya, D., Kaya, Y., Yildirim, D., Tuzuner, F., Yildirim, M. S., Ozluk, E., Gucyetmez, B., Karaarslan, E., Koyluoglu, I., Demirel Kaya, H. S., Mammadov, O., Kisa Ozdemir, I., Afsar, N., Citci Yalcinkaya, B., ... Kocer, N. (2020). Brain MRI findings in patients in the intensive care unit with COVID-19 infection. *Radiology*, 297(1), E232-E235. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201697>
- Koralnik, I. J., & Tyler, K. L. (2020). COVID-19: a global threat to the nervous system. *Annals of Neurology*, 88(1), 1-11. <https://doi.org/10.1002/ana.25807>
- Li, H., Xue, Q., & Xu, X.. (2020). Involvement of the nervous system in SARS-CoV-2 infection. *Neurotoxicity Research*, 38(1), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s12640-020-00219-8>
- Montalvan, V., Lee, J., Bueso, T., De Toledo, J., & Rivas, K. (2020). Neurological manifestations of COVID-19 and other coronavirus infections: A systematic review. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 194, 105921. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105921>
- Moriguchi, T., Harii, N., Goto, J., Harada, D., Sugawara, H., Takamino, J., Ueno, M., Sakata, H., Kondo, K., Myose, N., Nakao, A., Takeda, M., Haro, H., Inoue, O., Suzuki-Inoue, K., Kubokawa, K., Ogihara, S., Sasaki, T., Kinouchi, H., ... Shimada, S. (2020). a first case of meningitis/encephalitis associated with SARS-Coronavirus-2. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 55-58. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.062>
- Moseman, E. A., Blanchard, A. C., Nayak, D., & McGavern, D. B. (2020). T cell engagement of cross-presenting microglia protects the brain from nasal virus infection. *Science Immunology*, 5(48), eabb1817. <https://doi.org/10.1126/sciimmunol.abb1817>
- Needham, E. J., Chou, S. H.-Y., Coles, A. J., & Menon, D. K. (2020). Neurological implications of COVID-19 infections. *Neurocritical Care*, 32(3), 667-671. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00978-4>
- Nguyen, A. A., Habiballah, S. B., Platt, C. D., Geha, R. S., Chou, J. S., & McDonald, D. R. (2020). Immunoglobulins in the treatment of COVID-19 infection: Proceed with caution! *Clinical Immunology*, 216, 108459. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108459>
- Spinato, G., Fabbris, C., Polesel, J., Cazzador, D., Borsetto, D., Hopkins, C., & Boscolo-Rizzo, P. (2020). Alterations in smell or taste in mildly symptomatic outpatients with SARS-CoV-2 infection. *JAMA*, 323(20), 2089-2090. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6771>
- Stoyanov, G. S., Lyutfi, E., Dzhankov, D. L., et al. (2020). Acute necrotizing encephalitis in viral respiratory tract infection: An autopsy case report. *Cureus*, 12(5), e8070. <https://doi.org/10.7759/cureus.8070>
- van Riel, D., Verdijk, R., Kuiken, T. (2015). The olfactory nerve: a shortcut for influenza and other viral diseases into the central nervous system. *The Journal of Pathology*, 235(2), 277-287. <https://doi.org/10.1002/path.4461><https://doi.org/10.1002/path.4461>
- Ye, M., Ren, Y., & Lv, T. (2020). Encephalitis as a clinical manifestation of COVID-19. *Brain, Behavior, and Immunity*, 88, 945-946. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.017>
- Zhou, Z., Kang, H., Li, S., & Zhao, X. (2020). Understanding the neurotropic characteristics of SARS-CoV-2: from neurological manifestations of COVID-19 to potential neurotropic mechanisms. *Journal of Neurology*, 267(8), 2179-2184. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-09929-7>

ANTECEDENTES

A finales del 2019 se describió un nuevo coronavirus en la ciudad de Wuhan, China, denominado SARS-CoV-2, responsable de la enfermedad COVID-19. A pesar de los esfuerzos realizados, la enfermedad se expandió rápidamente y fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020 (Rothan & Byrareddy, 2020).

A nivel mundial, de acuerdo con los datos de la OMS, hasta el 2 de julio de 2020 se han reportado un total de 10 533 779 casos confirmados de COVID-19 y 512 842 muertes por esta enfermedad. En México el primer caso se registró en febrero de 2020, y según datos de la OMS hasta el momento hay 226 089 casos confirmados de COVID-19 y 27 769 muertes asociadas a la enfermedad en nuestro país. En este capítulo haremos una revisión de la evidencia actual acerca de los síntomas gastrointestinales en la nueva enfermedad causada por SARS-CoV-2, la fisiopatología, complicaciones y recomendaciones actuales para estos pacientes.

Los principales síntomas reportados en la enfermedad COVID-19 son tos, disnea, fiebre, cefalea, artralgias y mialgias. Aproximadamente 80% de los pacientes cursarán con enfermedad leve, 20% con enfermedad severa y, de estos, el 5% cursarán con un estado crítico de falla respiratoria, choque séptico o falla orgánica múltiple. A pesar de que el SARS-CoV-2 ha sido estudiado como un patógeno del tracto respiratorio, su involucro en el tracto gastrointestinal se encuentra actualmente en investigación (Patel *et al.*, 2020).

Las manifestaciones gastrointestinales han sido reportadas en las nuevas series de casos con una frecuencia aproximada del 10 al 12% de los pacientes (Patel *et al.*, 2020; Parasa *et al.*, 2020). En la experiencia con otros coronavirus, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), ya se habían descrito los síntomas gastrointestinales hasta en 25% de los pacientes infectados, principalmente diarrea y vómito, en 22% y 17% de los casos, respectivamente (Kopel *et al.*, 2020). De acuerdo con Wong *et al.* (2020), en el brote de SARS-CoV en Hong Kong en 2003 se describió la presencia de diarrea en aproximadamente el 20% de los pacientes, con una duración media de 3.7 días y con evolución autolimitada en la mayoría de los casos.

En la enfermedad por SARS-CoV-2 los principales síntomas gastrointestinales son náusea, diarrea y dolor abdominal; la frecuencia varía de acuerdo con las series reportadas. Parasa *et al.* (2020) consideran que probablemente estos síntomas no fueron reportados inicialmente debido a la importancia y fatalidad de los síntomas respiratorios en esta nueva enfermedad; realizaron una revisión sistemática y encontraron la presencia de náusea o vómito en 4.6% y diarrea en 7.4% de los estudios analizados.

En una de las cohortes más grandes hasta el momento, con 1099 pacientes de 552 hospitales en China, realizada por Guan *et al.* (2020), se reportó la presencia de náusea o vómito en 5.0% y diarrea en 3.8% de los pacientes. Además, reportan que en población pediátrica los síntomas gastrointestinales fueron más frecuentes, presentándose diarrea en 8.8% y vómito en 6.4%. Pan *et al.* (2020) publicaron un estudio de 204 pacientes positivos para COVID-19, encontrando que 50.5% reportó algún síntoma digestivo (disminución del apetito, 78.6%; diarrea, 34%; vómito, 3.9%; y dolor abdominal, 1.9%); en 6 de los pacientes estudiados la enfermedad se presentó con síntomas digestivos, pero no respiratorios, por lo que es importante tomar en cuenta a la diarrea como un síntoma que puede preceder a los síntomas respiratorios y, en casos excepcionales, puede ser la única manifestación de la COVID-19.

Han *et al.* (2020) realizaron un estudio en Wuhan en el cual se analizaron tres grupos de pacientes de acuerdo con los síntomas presentados: pacientes con síntomas únicamente gastrointestinales, con síntomas respiratorios + gastrointestinales, o únicamente con síntomas respiratorios, en pacientes con PCR positiva para SARS-CoV-2 con enfermedad leve (sin disnea, sin evidencia clínica de insuficiencia respiratoria, saturación de oxígeno por arriba de 93% en reposo). Encontraron que los pacientes del grupo de síntomas gastrointestinales + respiratorios presentó mayor disnea y síntomas constitucionales (fatiga, mialgias) comparado con el grupo de síntomas únicamente respiratorios. De los 206 pacientes analizados en total, 32.5% (N=67) presentaron diarrea; de este grupo, 13 pacientes (19.4%) la presentaron como su primer síntoma, y el resto la desarrolló en los primeros 10 días después de iniciar con síntomas respiratorios; en la mitad de los pacientes se reportó diarrea acuosa con una duración promedio de 5.4 ± 3.1 días y una duración máxima de 14 días. Otro de los hallazgos en este estudio fue que los pacientes con síntomas gastrointestinales tuvieron un mayor tiempo entre el inicio de síntomas y la admisión hospitalaria al que se presentó en los pacientes únicamente con síntomas respiratorios (16.0 ± 7.7 vs. 11.6 ± 5.1 días $P < 0.001$). Esto es de gran relevancia debido a que estos pacientes pueden tener una mayor capacidad de contagio al no ser diagnosticados de manera temprana.

FISIOPATOLOGÍA DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL

Una de las principales limitaciones para el entendimiento de los efectos del SARS-CoV-2 en el tracto gastrointestinal es el poco conocimiento que existe sobre el efecto de otros coronavirus en este sistema.

A pesar de que la patogénesis de este virus continúa en estudio, sabemos que el SARS-CoV-2 utiliza como puerta de entrada la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). Esta enzima se expresa principalmente en las células endoteliales vasculares, el epitelio tubular renal y las cé-

lulas de Leydig en los testículos. ACE2 también ha sido detectada en el tracto respiratorio, el cual se encuentra ampliamente expresado en células alveolares tipo II (AT2), en los enterocitos es el primer paso para la entrada del virus (Kopel *et al.*, 2020; Patel *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2020), funcionando como una metalocarboxipeptidasa transmembrana tipo 1. De hecho, algunos estudios sugieren que ACE2 se expresa hasta 100 veces más en el tracto gastrointestinal que en los órganos respiratorios (Liang *et al.*, 2020). Después de la entrada del virus, el RNA y las proteínas específicas del virus se sintetizan en el citoplasma para formar nuevos viriones, que pueden ser liberados al tracto gastrointestinal. Las diferencias en cuanto a la presentación de síntomas respiratorios y digestivos podrían deberse a diferencias en el tropismo de COVID-19 (Kopel *et al.*, 2020).

Debido a que el ACE2 se encuentra en los enterocitos, estos pueden ser infectados por diferentes virus, incluidos coronavirus, rotavirus y norovirus, lo que resulta en la presencia de diarrea. Se ha demostrado, por medio de tinción con inmunofluorescencia de biopsias endoscópicas del tracto gastrointestinal de pacientes positivos a SARS-CoV-2, la presencia de muestras positivas para ACE2, principalmente en las células glandulares del epitelio gástrico, duodenal y rectal (Xiao *et al.*, 2020).

A pesar de que no existen ensayos clínicos que hayan examinado la liberación de citocinas en el tracto gastrointestinal en pacientes con COVID-19, se sabe que las citocinas Th1 y Th2 causan hipocontractilidad e hipercontractilidad del músculo liso intestinal por regulación a la baja de los canales de Ca²⁺ tipo L y regulación a la alta de los receptores acoplados a proteína G. Muchas interleucinas, como la IL-1, IL-33, IL-36, factor de necrosis tumoral- α e IL-6, contribuyen a mantener la integridad y función del tracto gastrointestinal. La elevación de estas citocinas sugiere un incremento en la respuesta protectora al COVID-19 y daño al tracto gastrointestinal (Kopel *et al.*, 2020).

DAÑO HEPÁTICO Y COVID-19

La experiencia con otros coronavirus sugiere que hasta el 60% de los pacientes desarrolla algún grado de daño hepático. Además, tanto en SARS-CoV como en MERS-CoV la afección hepática estuvo asociada a la severidad de la enfermedad (Pan *et al.*, 2020; Fan *et al.*, 2020).

Actualmente, en la pandemia de SARS-CoV-2 se ha descrito algún grado de disfunción hepática en 14-53% de los pacientes, principalmente en aquellos con enfermedad severa. Entre las principales alteraciones que han sido reportadas se encuentran la elevación de alanino aminotransferasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST), y la elevación leve de bilirrubina e hipoalbuminemia (Cai *et al.* 2020; Han *et al.*, 2020).

En un estudio reportado en China, que incluyó 82 pacientes de un centro de referencia, la elevación de AST y ALT se describe como una de las principales alteraciones de laboratorio, encontrando una asociación significativa entre esta, el inicio de síntomas y la muerte (Zhang *et al.*, 2020). Zhou *et al.* (2020) analizaron dos grupos de pacientes de acuerdo a si fueron dados de alta a su domicilio o si el desenlace fue la muerte; en aquellos que murieron, se encontró una elevación de ALT >40U/L en 48%, comparada con 24% en el grupo que fue dado de alta. Huang *et al.* reportan que 37% de sus pacientes presentaron elevación de AST, y de estos el 53.3% requirió manejo en unidad de cuidados intensivos.

El mecanismo de daño hepático no se encuentra completamente entendido. Se cree que la lesión puede ser de origen multifactorial debido a afección directa del virus a los hepatocitos, sepsis, daño por inflamación sistémica inducida por la tormenta de citocinas o hepatotoxicidad por fármacos usados durante el tratamiento de los pacientes (Wong *et al.*, 2020; Lee *et al.*, 2020; Jothiman *et al.*, 2020).

A nivel hepático también podemos encontrar ACE2, sin embargo, su distribución se encuentra principalmente en la capa endotelial de los pequeños vasos y no en el endotelio sinusoidal. Chai *et al.* (2020) encontraron mayor expresión de ACE2 en la superficie de los colangiocitos (59.7%) que en los hepatocitos (2.6%); sin embargo, esto no explica que la mayoría de los pacientes presentan elevación de transaminasas, lo que favorece la teoría de daño provocado por tormenta de citocinas. En un reporte de autopsia realizado a un paciente positivo para COVID-19 se encontró esteatosis microvesicular y actividad lobular y portal leve, lo que podría sugerir que el SARS-CoV-2 puede ocasionar daño hepático (Xu *et al.*, 2020). Aún se requieren mayores estudios para poder determinar el mecanismo de daño hepático en la enfermedad por COVID-19.

En un estudio llevado a cabo por Cai *et al.*, (2020) en la provincia de Shenzhen, China, se analizaron los datos de 417 pacientes positivos para SARS-CoV-2 y se encontró que 76.3% presentó alguna alteración en las pruebas de funcionamiento hepático y 21.5% presentó lesión hepática aguda durante su hospitalización, de los cuales el 5% presentó falla hepática. Además, encontraron que la alteración en las pruebas de función hepática correlacionaba con el desarrollo de neumonía severa. Estos investigadores sugieren clasificar las anomalías de las pruebas de función hepática en tres grupos de acuerdo con las alteraciones presentadas: tipo hepatocelular, si presentaba elevación de ALT y/o AST más de 3 veces por arriba del límite superior; tipo colestásico, si presentaban elevación de fosfatasa alcalina o GGT dos veces por arriba del límite superior, y tipo mixto, si tenían una combinación de elevación de ALT/AST y FA/GGT. Durante su análisis, el 20.75% de los pacientes se presentó con alteración de tipo hepatocelular, 29.25% con tipo colestásico y la mayoría (43.3%) fueron tipo mixto.

No podemos perder de vista que la infección por COVID-19 se puede presentar en pacientes con una enfermedad hepática subyacente, lo que podría llevar a una descompensación aguda e incluso a una falla hepática aguda sobre crónica (ACLF), lo que incrementaría de manera importante la mortalidad en este grupo de pacientes (Jothiman *et al.*, 2020). Se ha reportado que entre 2% y 11% de los pacientes con COVID-19 presentaban alguna comorbilidad hepática, y de 16% a 53% tuvieron elevación en los niveles de aminotransferasas (Pan *et al.*, 2020). Luo y colaboradores reportaron que la mortalidad por COVID-19 en pacientes con enfermedad hepática preexistente era aproximadamente de 30% a 36% (citado por Sahin *et al.*, 2020).

A nivel mundial contamos con bases de datos para el registro voluntario de pacientes con cirrosis infectados por SARS-CoV-2. SECURE-Cirrhosis reporta casos de China, Japón, Corea y América, y COVID-HEP Registry capta los casos en el resto del mundo. Hasta el 5 de mayo de 2020 se han reportado 426 casos de COVID-19 en pacientes con enfermedad hepática crónica en 25 países, de los cuales 24% tuvieron internamiento en terapia intensiva y 37% fallecieron. Se reportan 176 pacientes con enfermedad hepática crónica sin cirrosis y COVID-19 cuya mortalidad fue de 6% (Velarde-Ruiz *et al.*, 2020).

Los pacientes con cirrosis tienen mayor probabilidad de desarrollar infecciones bacterianas por patógenos poco frecuentes, ya que presentan una disfunción inmune reflejada en una mayor mortalidad. En infecciones respiratorias en el contexto de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, se ha reportado que los pacientes con cirrosis que requieren ventilación asistida tienen mortalidad del 50 al 100% en medios hospitalarios sin trasplante (Velarde-Ruiz *et al.*, 2020; Karcz *et al.*, 2020).

Un paciente con enfermedad hepática crónica puede presentar características que lo hacen susceptible a una mayor morbilidad respiratoria y a mayor mortalidad, entre ellas destacan la presencia de ascitis, desnutrición, descondicionamiento, fragilidad, hipoalbuminemia, coagulopatía y encefalopatía hepática, que puede incrementar el riesgo de microaspiraciones y tos inefectiva (Velarde-Ruiz *et al.*, 2020).

En los pacientes que se presentan con fosfatasa alcalina normal y elevación de GGT, debemos considerar daño inducido por fármacos. En un estudio en el que se analizaron algunos de los medicamentos usados como tratamiento de COVID-19, se encontró que el uso de lopinavir/ritonavir se asoció a cuatro veces mayor riesgo de daño hepático (Cai *et al.*, 2020).

Debemos tener en cuenta las alteraciones reportadas de los diferentes medicamentos usados en el tratamiento de COVID-19. A continuación se describen los datos de hepatotoxicidad reportados en el sitio LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury sobre los principales tratamientos que han sido utilizados en COVID-19.

- a) **CLOROQUINA:** no se asocia a elevación sérica de enzimas hepáticas y es extremadamente raro que cause lesión hepática aguda. Puede relacionarse con reacciones de hipersensibilidad a la quinina, lo que podría acompañarse de involucro hepático. Metabolismo hepático menor a 30%.
- b) **HIDROXICLOROQUINA:** es un derivado de la cloroquina. No se asocia a elevación sérica de enzimas hepáticas y es extremadamente raro que cause lesión hepática aguda. Metabolismo hepático.
- c) **AZITROMICINA:** se ha reportado elevación leve y transitoria de aminotransferasas en 1% a 2% de los pacientes tratados por periodos cortos. Una de las principales causas de lesión hepática inducida por fármacos de predominio colestásico.
- d) **REMDESIVIR:** sin datos reportados.
- e) **LOPINAVIR:** puede causar elevación transitoria y usualmente asintomática de aminotransferasas, en 3% a 10% de los pacientes con elevación moderada a severa, siendo más común en pacientes con coinfección VIH-VHC. Metabolismo hepático por citocromo P450.
- f) **RITONAVIR:** elevación asintomática y transitoria de aminotransferasas, rara vez relacionado a daño hepático agudo. 15% de los pacientes presentan elevación moderada a severa, siendo más común en pacientes con coinfección VIH-VHC. Metabolismo hepático por citocromo P450.
- g) **TOCILIZUMAB:** elevación leve y transitoria de aminotransferasas, generalmente asintomático hasta en 50% de los pacientes. Se ha asociado a reactivación de hepatitis B. Se desconoce el mecanismo de daño hepático, probablemente asociado a sistema inmune o vía de IL-6.

- h) **DEXAMETASONA:** esteroide con mecanismo principalmente glucocorticoide. Su uso a largo plazo se relaciona con hepatomegalia, esteatosis o glucogenosis; así como posible exacerbación de hepatitis viral crónica o una esteatohepatitis no alcohólica.

En cuanto a las recomendaciones para el cuidado de estos pacientes, se deben seguir las aplicables a la población general (lavado de manos, uso de mascarilla, estornudo de etiqueta, actividad física al aire libre, etc.), haciendo énfasis en observar aquellas recomendaciones para el cuidado propio de su enfermedad y vigilar datos de descompensación, como ascitis, encefalopatía o sangrado, en cuyo caso deberán acudir a un centro hospitalario de urgencias no respiratorias. El distanciamiento social y el aislamiento pueden generar un fuerte impacto, por lo que el apoyo social, médico y psicológico son de gran importancia para evitar transgresiones en la terapia farmacológica o la dieta (Velarde-Ruiz *et al.*, 2020).

La Asociación Europea del Estudio del Hígado (EASL) y la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas recomiendan que los pacientes que se encontraban programados para trasplante hepático se realicen previamente PCR para SARS-CoV-2, y deben ser informados del riesgo que implica ser ingresados a un hospital en época de pandemia. Los casos propuestos para trasplante hepático deben ser analizados y seleccionados; cada centro de trasplante deberá evaluar a cada paciente para determinar la posibilidad de retrasar la cirugía, permitiendo el trasplante únicamente en casos de ACLF, MELD elevado o hepatocarcinoma con riesgo de progresión (Sahin *et al.*, 2020). Por su lado, la Asociación Americana para el Estudio del Hígado recomienda limitar el número de pacientes que acuden a los centros para valoración de trasplante, dando prioridad a aquellos con hepatocarcinoma o puntuación MELD alta, que son quienes tendrán beneficio inmediato en la lista de trasplantes. Durante la evaluación se recomienda el uso de telemedicina, así como las “vías libres de COVID-19” dentro de los hospitales. Un paciente positivo para COVID-19 no puede ser considerado para trasplante hepático.

Para los pacientes que se encuentran con inmunosupresión posterior al trasplante, aún no se sabe si tendrán mayor riesgo de presentar una enfermedad severa por SARS-CoV-2. Los datos previos que tenemos de SARS y MERS no mostraron que esto fuera un factor de riesgo para mayor mortalidad; sin embargo, sí podría incrementar el tiempo de aclaramiento viral (Fix *et al.*, 2020). Dentro de las recomendaciones para pacientes positivos para COVID-19 que se encuentran en terapia de inmunosupresión tenemos:

- a) Disminuir la dosis de prednisona, manteniendo una dosis suficiente para evitar insuficiencia adrenal.
- b) Considerar disminuir la dosis de azatioprina o micofenolato.
- c) Considerar disminuir la dosis de inhibidores de calcineurina.

ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL Y COVID-19

El grupo de pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal (EII) constituye un grupo que genera preocupación debido a que se podría pensar que tienen un mayor riesgo de infección asociado al deterioro del sistema inmune típico en enfermedades autoinmunes y a los tratamientos inmunosupresores utilizados que confieren un mayor riesgo de contraer distintas infecciones. Además, ya se ha demostrado que la expresión de ACE2 se encuentra incrementada en los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal, principalmente en aquellos con enfermedad de Crohn. A pesar de que la información con la que contamos actualmente es escasa, hasta el momento no se ha demostrado que los pacientes con EII en tratamiento inmunosupresor tengan un mayor riesgo de infectarse por COVID-19. Una teoría es que los niveles de ACE2 se encuentran elevados en la EII, lo que incrementaría la posibilidad de que esta isoforma limite la infección por SARS-CoV-2 al competir con el virus por la unión a la superficie de ACE2; por otro lado, el uso de tratamientos para disminuir la respuesta inflamatoria podría disminuir la inflamación continua de la mucosa y prevenir la neumonía asociada a SARS-CoV-2 (Brenner *et al.*, 2020; De León-Rendón *et al.*, 2020).

Varias organizaciones se han unido para emitir recomendaciones y mantener una base de datos para monitorizar el impacto de la pandemia en los pacientes con esta enfermedad. De acuerdo con el sitio de SECURE-IBS database, hasta 6 de julio de 2020 se han reportado 1629 pacientes con EII infectados por SARS-CoV-2, la mayoría presentando enfermedad de Crohn (901 pacientes), el 70% ha tenido manejo ambulatorio. En cuanto a la actividad de la enfermedad, 923 pacientes se encontraban en remisión, 295 con enfermedad leve, 343 con actividad moderada/severa y en 68 no se conocía el estado de actividad (Brenner *et al.*, 2020)

A continuación, se presentan algunas de las recomendaciones que realizó al respecto la Asociación Americana de Gastroenterología (Rubin *et al.*, 2020):

- a) Pacientes con EII sin COVID-19: los datos disponibles sugieren que los pacientes con EII no tiene mayor riesgo de infección que la población general. La recomendación es no suspender el tratamiento actual manteniendo la meta de remisión sintomática y objetiva (endoscopia y laboratorios). En caso de acudir a centros especializados para administración de infusiones intravenosas (infliximab, ustekinumab, vedolizumab), se recomienda no suspender sus citas y que el centro mantenga todas las medidas recomendadas, incluyendo triage para síntomas o exposición a pacientes positivos de COVID-19, toma de temperatura antes de entrar al centro, uso de mascarillas y guantes, adecuada separación entre pacientes, sanitización adecuada entre cada paciente.
- b) Pacientes con EII positivo para COVID-19 asintomático: en este escenario, los pacientes deben disminuir la dosis de prednisona a menos de 20mg/dl o, si es posible, cambiar a budesonida. El uso de tiopurinas, metrotexate y tofacitinib debe ser suspendido temporalmente. Si el paciente está en tratamiento con terapia de anticuerpos monoclonales (anti-TNF, ustekinumab, vedolizumab), se debe retrasar la dosis por 2 semanas y valorar la evolución de COVID-19; si en este tiempo el paciente no presenta sintomatología compatible con COVID-19, es razonable iniciar la medicación. Si se encuentra disponible, se

deberá valorar la ausencia de IgM y la presencia de IgG para SARS-CoV-2 para un reinicio de tratamiento más seguro.

- c) Pacientes con EII positivos para COVID-19 con o sin inflamación intestinal: es importante ajustar el tratamiento de EII debido al impacto en la actividad inmune que podría empeorar el desenlace de la COVID-19; se debe buscar reducir la supresión inmune. Actualmente hay muchos tratamientos en investigación para COVID-19 basados en la tormenta de citoquinas generada por la enfermedad, por lo que podría considerarse las terapias anti TNF para reducir el síndrome de dificultad respiratoria aguda. Es importante en este punto mantenerse al tanto de nueva evidencia en la cual se usen medicamentos para COVID-19 que puedan ayudar a controlar la enfermedad intestinal inflamatoria, por ejemplo, el Tocilizumab, que ha tenido publicaciones con buenos resultados para la enfermedad respiratoria, y también ha sido usado en algunos estudios para el control de enfermedad de Crohn. El uso de aminosalicilatos, terapia tópica y antibióticos se considera seguro y puede ser continuado. El uso de esteroides diferentes a la budesonida debe evitarse o suspenderse lo antes posible. El uso de tiopurinas, metrotexate y tofacitinib debe ser suspendido. En caso de que el paciente presente síntomas gastrointestinales, se deben buscar causas de exacerbación de la enfermedad por métodos de imagen y laboratorio.

En cuanto a la realización de endoscopias en estos pacientes, se recomienda realizar únicamente aquellas que se consideren urgentes, ya que los estudios endoscópicos generan aerosoles, lo que incrementa el riesgo tanto para médicos como para pacientes. Los cuatro casos sugeridos para realizar un estudio endoscópico son: la confirmación de un diagnóstico nuevo (principalmente si se piensa en un biológico como tratamiento inicial para evitar dosis altas de esteroides); un brote agudo severo en un paciente con colitis ulcerosa; la probabilidad de neoplasia o estenosis ileocolónica y, finalmente, la presencia de ictericia o colangitis en un paciente con colangitis esclerosante primaria. En cualquier otra situación clínica, se recomienda el uso de biomarcadores, métodos de imagen o cápsula endoscópica para posponer o reemplazar la realización de estudios endoscópicos durante la pandemia (Iacucci *et al.*, 2020).

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Se ha demostrado que el SARS-CoV-2 puede ser detectado en muestras de materia fecal por medio de PCR, lo que podría sugerir que el tracto gastrointestinal es un sitio de replicación viral (Pan *et al.*, 2020). Xiao *et al.* (2020) encontraron que de una muestra de 73 pacientes hospitalizados por SARS-CoV-2, el 53.42% presentó prueba de RNA viral positivo en materia fecal, y más de 20% de los pacientes permanece positivo en materia fecal incluso después de obtener un resultado negativo del tracto respiratorio (Patel *et al.* 2020; Xiao *et al.* 2020). Anteriormente ya se conocía que los coronavirus pueden ser excretados en heces después de la resolución de síntomas pulmonares, con SARS-CoV-2 se ha visto que esta eliminación podría ocurrir hasta 10 semanas después del inicio de los síntomas (Kopel *et al.*, 2020).

Algunos pacientes positivos para COVID-19 en muestras de materia fecal no experimentaron síntomas gastrointestinales o estos no correlacionaron con la severidad de la infección pulmonar (Kopel *et al.*, 2020). Sin embargo, en otros estudios se determinó que los pacientes con síntomas gastrointestinales tuvieron un tiempo de aclaramiento del virus mayor que los pacientes que únicamente presentaron síntomas respiratorios, y este tiempo se incrementó si el síntoma presentado fue diarrea (Han *et al.* 2020).

Estos hallazgos sugieren que la búsqueda de RNA viral en muestras de materia fecal podría ser necesaria para monitorizar posibles complicaciones gastrointestinales. Aún faltan estudios para demostrar cuál es la dinámica que presenta el virus en el tracto gastrointestinal o si existe transmisión vía fecal-oral; sin embargo, los resultados sugieren que esta podría presentarse en los pacientes infectados por COVID-19.

CONCLUSIONES

La enfermedad causada por SARS-CoV-2 es una pandemia que se encuentra activa actualmente en nuestro país. Nos faltan muchos estudios para conocer a profundidad cómo este virus afecta el tracto gastrointestinal; lo que sí hemos podido demostrar es que los pacientes pueden presentarse con síntomas gastrointestinales —principalmente diarrea, náusea y vómito— que debemos tener en cuenta para realizar un diagnóstico oportuno, ya que se ha demostrado que los pacientes con síntomas gastrointestinales tardan más tiempo en ser diagnosticados comparados con aquellos que presentan únicamente sintomatología respiratoria. Debemos reforzar todas las medidas generales, así como medidas de higiene por probabilidad de contagios vía fecal-oral. Las alteraciones en las pruebas de función hepática deben monitorizarse por asociarse con mayor severidad en los pacientes que las presentan.

REFERENCIAS

- Brenner, E. J., Ungaro, R. C., Colombel, J. F., & Kappelman, M. D. SECURE-IBD Database Public Data Update. <https://covidibd.org>
- Cai, Q., Huang, D., Yu, H., Zhu, Z., Xia, Z., Su, Y., Li, Z., Zhou, G., Gou, J., Qu, J., Sun, Y., Liu, Y., He, Q., Chen, J., Liu, L., & Xu, L. (2020). COVID-19: Abnormal liver function tests. *Journal of Hepatology*, 73(3), 566-574. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.04.006>
- Chai, X., Hu, L., Zhang, Y., Han, W., Lu, Z., & Ke, A. (2020). Specific ACE2 expression in cholangiocytes may cause liver damage after 2019-nCoV infection. *BioRxiv* preprint. <https://doi.org/10.1101/2020.02.03.931766>
- COVID-19 in patients with liver disease or transplantation. COVID-HEP Registry. 2020 [Citado 5 mayo 2020]. <https://covid-hep.net>
- De León-Rendón, J. L., Hurtado-Salazar, C., & Yamamoto-Furusho, J. K. (2020). Aspectos y consideraciones generales en la enfermedad inflamatoria intestinal durante la pandemia por COVID-19. *Revista de Gastroenterología de México*, 85(3), 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2020.05.001>

- Fan, Z., Chen, L., Li, J., Cheng, X., Yang, J., Tian, C., Zhang, Y., Huang, S., Liu, Z., & Cheng, J. (2020). Clinical features of COVID-19-related liver functional abnormality. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(7), 1561-1566. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.04.002>
- Fix, O. K., Hameed, B., Fontana, R. J., Kwok, R. M., McGuire, B. M., Mulligan, D. C., Pratt, D. S., Russo, M. W., Schilsky, M. L., Verna, E. C., Loomba, R., Cohen, D. E., Bezerra, J. A., Reddy, K. R., & Chung, R. T. (2020). Clinical best practice advice for hepatology and liver transplant providers during the COVID-19 pandemic: AASLD Expert Panel Consensus Statement. *Hepatology*, 72(1), 287-304. <https://doi.org/10.1002/hep.31281>
- Gu, J., Han, B., & Wang, J. (2020). COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. *Gastroenterology*, 158(6), 1518-1519. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.054>
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., Liu, L., Shan, H., Lei, C. L., Hui, D., Du, B., Li, L. J., Zeng, G., Yuen, K. Y., Chen, R. C., Tang, C. L., Wang, T., Chen, P. Y., Xiang, J., ... Zhong, N. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Han, C., Duan, C., Zhang, S., Spiegel, B., Shi, H., Wang, W., Zhang, L., Lin, R., Liu, J., Ding, Z., & Hou, X. (2020). Digestive symptoms in COVID-19 patients with mild disease severity. *American Journal of Gastroenterology*, 115(6), 916-923. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000664>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Xiao, Y., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan China. *Lancet*, 395, 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Iacucci, M., Cannatelli, R., Labarile, N., Mao, R., Panaccione, R., Danese, S., Kochhar, G. S., Ghosh, S., & Shen, B. (2020). Endoscopy in inflammatory bowel diseases during the COVID-19 pandemic and post-pandemic period. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 5(6), 598-606. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30119-9](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30119-9)
- Jothiman, D., Venugopal, R., Abedin, M. F., Kaliamoorthy, I., & Rela, M. (2020). COVID-19 and Liver. *Journal of Hepatology*, S0168-8278(20)30377-9. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.06.006>
- Karcz, M., Bankey, B., Schwaiberger, D., Lachmann, B., & Papadakos, P. J. (2012). Acute respiratory failure complicating advanced liver disease. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 33(1), 96-110. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1301738>
- Kopel, J., Perisetti, A., Gajendran, M., Boregowda, U., & Goyal, H. (2020). Clinical insights into the gastrointestinal manifestations of COVID-19. *Digestive Diseases and Sciences*, 65(7), 1932-1939. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06362-8>
- Lee, I., Huo, T., & Huang, Y. (2020). Gastrointestinal and liver manifestations in patients with COVID-19. *Journal of the Chinese Medical Association*, 83(6), 521-523. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000319>
- Liang, W., Feng, Z., Rao, S., Xiao, C., Xue, X., Lin, Z., Zhang, Q., & Qi, W. (2020). Diarrhoea may be underestimated: a missing link in 2019 novel coronavirus. *Gut*, 69(6), 1141-1143. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320832>
- LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547852/?chemrang=D>
- Pan, L., Mu, M., Yang, P., Sun, Y., Wang, R., Yan, J., Li, P., Hu, B., Wang, J., Hu, C., Jin, Y., Niu, X., Ping, R., Du, Y., Li, T., Xu, G., Hu, Q., & Tu, L. (2020). Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: A descriptive, cross-sectional, multicenter study. *The American Journal of Gastroenterology*, 115(5), 766-773. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000620>
- Pan, Y., Zhang, D., Yang, P., Poon, L., & Wang, Q. (2020). Viral load of SARS-CoV-2 in clinical samples. *The Lancet Infectious diseases*, 20(4), 411-412. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30113-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30113-4)

- Parasa, S., Desai, M., Thoguluva Chandrasekar, V., Patel, H., Kennedy, K. F., Roesch, T., Spadaccini, M., Colombo, M., Gabbiadini, R., Artifon, E. L. A., Repici, A., & Sharma, P. (2020). Prevalence of gastrointestinal symptoms and fecal viral shedding in patients with coronavirus disease 2019. *JAMA Network Open*, 3(6), e2011335. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11335>
- Patel, K., Patel, P., Vunnam, R., Hewlett, A., Jain, R., Jing, R., & Vunnam, S. (2020). Gastrointestinal, hepatobiliary, and pancreatic manifestations of COVID-19. *Journal of Clinical Virology*, 128, 104386. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104386>
- Rothan, H., & Byrareddy, S. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109, 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- Rubin, D. T., Feuerstein, J. D., Wang, A. Y., & Cohen, R. D. (2020). AGA clinical practice update on management of inflammatory bowel disease during the COVID-19 pandemic: Expert commentary. *Gastroenterology*, 159(1), 350-357. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.012>
- Sahin, T. T., Akbulut, S., & Yilmaz, S. (2020). COVID-19 pandemic: Its impact on liver disease and liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology*, 26(22), 2987-2999. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i22.2987>
- SECURE-Cirrhosis Registry: Surveillance Epidemiology of Coronavirus (COVID-19) Under Research Exclusion. <https://covidcirrhosis.web.unc.edu>
- Velarde-Ruiz Velasco, J., García-Jiménez, E., & Remes-Troche, J. (2020). Manifestaciones hepáticas y repercusión en el paciente cirrótico de COVID-19. *Revista de Gastroenterología de México*, 85(3), 303-311. <https://doi.org/10.1016/j.rgm.2020.05.002>
- WHO COVID-19 Dashboard. World Health Organization. <https://covid19.who.int>
- Wong, S., Lui, R., & Sung, J. (2020). Covid-19 and the digestive system. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 35(5), 744-748. <https://doi.org/10.1111/jgh.15047>
- Xiao, F., Tang, M., Zheng, X., Liu, Y., Li, X., & Shan, H. (2020). Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*, 158(6), 1831-1833.e3. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>
- Xu, Z., Shi, L., Wang, Y., Zhang, J., Huang, L., Zhang, C., Liu, S., Zhao, P., Liu, H., Zhu, L., Tai, Y., Bai, C., Gao, T., Song, J., Xia, P., Dong, J., Zhao, J., & Wang, F.-S. (2020). Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(4), 420-422. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X)
- Zhang, B., Zhou, X., Qiu, Y., Song, Y., Feng, F., Feng, J., et al. (2020, 27 de febrero) Clinical characteristics of 82 death cases with COVID-19. *medRxiv preprint*. <http://dx.doi.org/10.1101/2020.02.26.20028191>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395, 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30566-3)

Pruebas diagnósticas y pronósticas para COVID-19. Su interpretación y correlación clínica en el paciente ambulatorio y hospitalizado

DANIEL ALEJANDRO CALLE RODAS

Correspondencia: dr.danielcalleodas@gmail.com

CRISTINA JAQUELINE GARCÍA GARCÍA

INTRODUCCIÓN

El coronavirus identificado en Wuhan, China en el año 2019 (COVID-19) es el causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), una pandemia que ha afectado a más de 6 millones de casos y ha provocado 390 000 muertes aproximadamente (Wu & McGoogan, 2020).

Según estadísticas de la OMS, el 5-10% de los pacientes requieren del ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI) y soporte mecánico ventilatorio (Shekerdemian *et al.*, 2020). El conocimiento de esta enfermedad es escaso y, de acuerdo a la National Health Commission and National Administration of Traditional Chinese Medicine of the People's Republic of China, la evidencia se ha desarrollado con base en epidemias previas asociadas a este virus, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) (Liang *et al.*, 2020). Los debates acerca del conocimiento y uso apropiado de pruebas diagnósticas aún están evolucionando; es importante comprender claramente cuál prueba realizar y en qué momento, así como su interpretación. Estos puntos serán los que trataremos de desglosar en este capítulo.

DETECCIÓN DE SARS-COV-2

Una muestra apropiada brinda un diagnóstico adecuado. Los métodos y el tiempo de recolección son importantes para mejorar la sensibilidad de la detección. Los tipos de muestras incluyen: vías aéreas superiores (hisopado faríngeo, nasal, saliva), vía aérea inferior (esputo, lavado bronqueo alveolar), sangre, heces, orina, secreciones conjuntivales y semen (Wu & McGoogan, 2020). El SARS-CoV-2 en su mayoría se replica en las células alveolares tipo II (AT-2) y el pico de diseminación aparece de 3 a 5 días después del inicio de la enfermedad. Esto ha planteado que la alta tasa de detección de ácidos nucleicos en muestras provenientes del tracto respiratorio inferior, como esputo o el lavado bronqueo alveolar, son pruebas que deben recolectarse preferentemente. Sin embargo, por ser pruebas invasivas y de difícil acceso han provocado que se realicen otras pruebas más accesibles y con resultados igual de efectivos (Wang *et al.*, 2020).

DETECCIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS DEL ARN DEL VIRUS

La obtención de ácidos nucleicos provenientes de la cápside y envoltura del virus es en la actualidad el método más confiable para la detección de SARS-CoV-2; la muestra procesada lisa al virus para extraer los ácidos nucleicos (Liang *et al.*, 2020). Los diferentes fabricantes utilizan una variedad de genes; tres son los más específicos para su detección: ORF1a/b, proteína de la nucleocápside (N) y proteína de la envoltura (E). Estos genes se amplifican mediante PCR cuantitativa en tiempo real. Después de recolectar una muestra, el ARN, que es parte de la partícula del virus, se extrae y se convierte en ADN complementario para su análisis. La prueba de PCR implica secuencias de unión en el ADN que solo se encuentran en el virus y que copian repetidamente todo lo que está en el medio. Si no hay una secuencia viral presente, no se producirá amplificación, lo que dará un resultado negativo (Liang *et al.*, 2020).

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS

Se producen después de la infección por COVID19. Por lo general, la mayoría de los anticuerpos se producen contra la proteína más abundante del virus, que es la nucleocápside. Por lo tanto, las pruebas que detectan anticuerpos contra la proteína N son las más sensibles. Sin embargo, el receptor de la proteína de unión S (RBD S, por sus siglas en inglés) es la proteína de unión del huésped; los anticuerpos contra esta proteína serían más específicos y se espera que sean neutralizantes (Wang *et al.*, 2020).

Por lo tanto, el uso de uno o ambos antígenos para detectar IgG e IgM daría como resultado una alta sensibilidad. Sin embargo, los anticuerpos pueden tener reactividad cruzada con el SARS-CoV-2 y posiblemente con otros coronavirus. Los métodos de determinación de anticuerpos en suero incluyen inmunocromatografía, ELISA, e inmunoensayo de quimioluminiscencia, y es la prueba de ELISA la más comercializada a nivel mundial (Wang *et al.*, 2020).

INTERPRETACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Dos pruebas han adquirido mayor relevancia en el diagnóstico de esta enfermedad: la reacción en cadena de polimerasa de la transcriptasa inversa (RT-PCR) y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas IgM e IgG (ELISA). Es importante recalcar que los valores van a variar con el tiempo y evolución de la enfermedad (Wu & McGoogan, 2020).

La detección de ácido nucleico positivo por RT-PCR confirmado en el tracto respiratorio se estima del 93-95%, que se desglosa en lavado bronqueoalveolar (93%), esputo (72%), hisopado nasal (63%) e hisopado faríngeo (32%). En heces la detección se estima del 50-60% y tan solo del 30-40% en la sangre, mientras que la detección de anticuerpos se realiza por estimación en sangre (Wang *et al.*, 2020).

RT-PCR

Para que una prueba de PCR se considere diagnóstica, el gen ORF1a/b y el gen N/E deben ser positivos. En la mayoría de los individuos sintomáticos, con muestras obtenidas por hisopado faríngeo, la medición de la concentración del virus ARN por umbrales de ciclo (C_t) se vuelve detectable desde el primer día de los síntomas y alcanza su punto máximo en la primera semana de evolución. El C_t es el número de ciclos de replicación necesarios para producir señales fluorescentes, con valores de C_t más bajos representan cargas virales de ARN más altas. Un valor de $C_t < 40$ es clínicamente reportado como una prueba de RT-PCR positiva. Los valores se mantienen por tres semanas, para posteriormente disminuir y ser indetectables (Zheng *et al.*, 2020). Mientras más bajo el valor de C_t , el riesgo de enfermedad grave u hospitalización se incrementa y, por ende, la seroconversión puede tardar más de tres semanas después del inicio de la enfermedad. Sin embargo, un resultado de RT-PCR positivo solo menciona la detección del ARN del virus y no necesariamente indica la presencia de un virus viable. Existen reportes de casos en los cuales el ARN del virus se ha detectado por RT-PCR hasta 6 semanas después de la primera prueba positiva, y otros casos de pruebas positivas posteriores a dos pruebas PCR negativas consecutivas, con 24 horas de diferencia (Wölfel *et al.*, 2020).

El aislamiento de virus infecciosos de SARS-CoV-2 a partir de muestras de heces de pacientes con COVID-19 ha demostrado directamente que el SARS-CoV-2 podría propagarse por las heces (Xiang *et al.*, 2020). Además, Zhang *et al.* (2020) informaron la detección de ácidos nucleicos en las heces de pacientes con SARS-CoV-2; la edad de los pacientes con pruebas positivas varió entre 10 meses y 78 años, y la prueba se mantuvo positiva en un 23-82% de casos en una mediana de 4-16 días, incluso posterior a que el hisopado nasofaríngeo haya negativizado, sin tener correlación con gravedad clínica. El ácido nucleico fecal a menudo fue positivo 2-5 días después de que se descubrió que las muestras respiratorias eran positivas. Se observó, además, que en pacientes en tratamiento con glucocorticoides, la permanencia de una prueba positiva fue mayor (Zhang *et al.*, 2020).

En relación con el rendimiento diagnóstico de esta prueba, la sensibilidad es del 70-80% y la especificidad del 100% (Tabla 1). Se estima un 20-30% de falsos negativos, que se producen principalmente debido al error en el momento de la toma de la muestra en relación con el inicio de la enfermedad, errores técnicos o contaminación de los reactivos (Xiang *et al.*, 2020).

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS POR ELISA

Es una medición indirecta de la respuesta inmune del huésped, relevante para el diagnóstico de pacientes SARS-CoV-2 con enfermedad leve a moderada, que se instaura de manera tardía, generalmente tras las dos primeras semanas de la enfermedad.

Además, es una importante herramienta de escrutinio de la COVID-19 en la comunidad, que permite identificar personas inmunes (Guo *et al.*, 2020).

La variabilidad en su resultado es lo que ha provocado que pierda valor como prueba inicial para el diagnóstico. El marcador serológico más sensible y más temprano son los anticuerpos totales, cuyos niveles aumentan a partir de la segunda semana del inicio de los síntomas. Los re-

sultados de IgM e IgG habitualmente producen seroconversión a partir de la segunda semana, con niveles más altos en la tercera semana de la enfermedad; otros reportes han llegado a detectar incluso al cuarto día de los síntomas. A partir de este punto, las cifras de IgM alcanzan niveles bajos en la quinta semana y casi nulos a la séptima semana, mientras que la IgG persiste con valores elevados por más de 7 semanas. La determinación de estos anticuerpos por ELISA tiene una especificidad superior al 95% (Xiao *et al.*, 2020).

La sensibilidad de esta prueba se incrementa con la evolución de la enfermedad, pasando de valores de 29% en la primera semana hasta 94% a las 4 semanas para IgM y 19% a 80% para IgG (Tabla 1). Un estudio de 140 pacientes reportó una sensibilidad combinada de RT-PCR e IgM ELISA dirigido al gen N del 98.6% frente al 67% de la RT-PCR sola. De igual manera, Guo observó una sensibilidad más alta para RT-PCR durante los primeros 7 días, mientras que IgM tuvo una tasa de positividad más alta después del día 7 de la enfermedad (Guo *et al.*, 2020).

TABLA 1. SENSIBILIDAD DIAGNÓSTICA EN LOS DÍAS POSTERIORES AL INICIO DE LOS SÍNTOMAS

Prueba SARS-CoV-2	DÍAS DESPUÉS DE LA APARICIÓN DE SÍNTOMAS		
	1-7 días	8-14 días	15-39 días
RNA por RT-PCR	67%	54%	45%
Total, anticuerpos	38%	90%	100%
IgM	29%	73%	94%
IgG	19%	54%	80%

FUENTE: Adaptado de Zhao *et al.* (2020).

TABLA 2. INTERPRETACIÓN DE ANTICUERPOS IGG E IGM EN PRUEBAS RÁPIDAS

IgG	IgM	INTERPRETACIÓN	COMENTARIO
Negativo	Negativo	Ausencia de enfermedad	Con cuadro clínico compatible con COVID-19 realizar RT-PCR. Considerar periodo de ventana (no desarrolla anticuerpos).
Positivo	Positivo	Presencia de enfermedad	Paciente debe ser aislado.
Positivo	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inmunidad ♦ Fase final de la infección ♦ Infección pasada y curada 	Puede requerir prueba molecular para determinar si el paciente aún puede infectar a otros.
Negativo	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inicio temprano de la enfermedad ♦ Falso negativo de la IgM 	Se debe repetir la prueba dentro de 5-7 días: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Si se mantiene la IgG (-) y la IgM (+) es un falso positivo.

FUENTE: Adaptado de Zhao *et al.* (2020).

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LABORATORIO, PREDICTORES DE SITUACIONES CLÍNICAS SEVERAS EN HOSPITALIZACIÓN

De acuerdo con Chen *et al.* (2020), para conocer la respuesta inflamatoria, protrombótica y daño miocárdico, se recomienda realizar marcadores clínicos: proteína C reactiva, procalcitonina, ferritina, Dímero-D, linfocitos total y subpoblaciones, IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α , interferón gamma, que evalúan severidad y mortalidad, principalmente en pacientes graves en quienes sus valores aumentan considerablemente y estiman la necesidad de ingresar a UCI (Chen *et al.*, 2020) (Tablas 3 y 4).

Para su aplicación clínica se dividen en:

- ◆ Asociados a gravedad: PCR, Procalcitonina, Troponina, Ferritina y DHL
- ◆ Asociados a mortalidad: Dímero D, Pro-BNP, DHL, Linfopenia progresiva

TABLA 3. MARCADORES DE INFLAMACIÓN

PRUEBA	VALOR	COMENTARIO
Linfopenia	< 800 células/uL	Predictor de mortalidad
PCR	> 100 mg/dl	Predictor de gravedad
Ferritina	> 500 ng/ml	Predictor de gravedad
Dímero D	> 1000 mcg/ml	Predictor de mortalidad
DHL	> 350 U/L	Predictor de gravedad

FUENTE: Adaptado de Zheng *et al.* (2020).

PROTEÍNA C REACTIVA (PCR)

La infección por COVID-19 incrementa los valores de PCR, lo que se relaciona con la gravedad y pronóstico de la enfermedad. Estos valores deben ser correlacionados con la clínica de cada paciente. En los casos de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) grave y valores de PCR normal, se pueden considerar otras etiologías, como falla cardíaca aguda. En pacientes con SARS-CoV-2 con niveles bajos, se asoció con una probabilidad baja de requerir oxígeno (1-20 mg/L), en comparación con pacientes que necesitaron apoyo mecánico ventilatorio (48-98 mg/L), y de manera indirecta se asoció con mortalidad con una media de 15 mg/L (Chen *et al.*, 2020).

PROCALCITONINA

La infección por COVID-19 no parece aumentar los valores de este péptido. Un análisis con más de 1 000 pacientes reportó que en 96% de ellos los niveles al diagnóstico son menores a 0.5 mcg/L. Esto se asocia a pacientes de menor gravedad y riesgo bajo para coinfección bacteriana, progreso a sepsis severa o choque séptico. En pacientes con sospecha o confirmación de infecciones del tracto respiratorio inferior, incluyendo neumonía adquirida en la comunidad (NAC), bronquitis y exacerbaciones agudas de EPOC, la procalcitonina es una ayuda en la toma de decisiones sobre la terapia con antibióticos en pacientes hospitalizados. La mayoría de los pacientes con COVID-19 tenían valores por debajo de 0.25 mcg/L o incluso por debajo de 0.1 mcg/L. Esto confirma los hallazgos de epidemias virales anteriores (influenza H1N1, SARS, MERS) (Chen *et al.*, 2020).

En caso de coinfección bacteriana y mayor severidad de la enfermedad, se han encontrado valores > 0.5 mcg/L. Por lo tanto, corresponde a un riesgo casi 5 veces mayor de infección grave (OR, 4.76; IC 95%, 2.74-8.29) en comparación con pacientes con valores más bajos. De las complicaciones, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y el choque séptico fueron las más frecuentes (Chen *et al.*, 2020).

TROPONINA ULTRASENSIBLE

COVID-19 comúnmente causa elevaciones de troponina (que generalmente no representarán infartos de miocardio tipo I). Ruan *et al.* (2020) informaron que 7% de los pacientes mueren de miocarditis fulminante. Esto también puede ser un factor contribuyente en el 33% de las muertes. Wang informó que la arritmia fue la causa de la transferencia a la UCI en el 12% de los pacientes. La elevación de troponina parece ser un fuerte indicador pronóstico de mortalidad. No está claro en qué medida esto representa un compromiso cardíaco que causa la muerte o si la troponina es simplemente un indicador de una enfermedad global grave que ejerce estrés en el corazón. Los niveles elevados de troponina se correlacionan con la mortalidad en una variedad de enfermedades críticas. Los pacientes con valores dos veces mayores a su valor superior normal tienen un riesgo mayor de distress respiratorio (58% vs. 15%) y mortalidad (51% vs. 5%) (Tersalvi *et al.*, 2020).

FERRITINA

Un subgrupo de pacientes con COVID-19 grave podrían desarrollar un síndrome de tormenta por citocinas o síndrome hiperferritinémico o linfohistiocitosis hemofagocítica secundaria. Es un síndrome hiperinflamatorio poco conocido, que se caracteriza por niveles elevados de ferritina y concentraciones mortales de citocinas. La afectación pulmonar, incluido el SDRA, ocurre aproximadamente en el 50% de los casos. Según estudios recientes, se hallaron valores de ferritina con una media de 1.297,6 ng/ml en no sobrevivientes frente a 614,0 ng/ml en sobrevivientes (Mehta *et al.*, 2020).

DÍMERO D

Es un marcador de generación de trombina y fibrinólisis. En la activación de la coagulación se genera trombina, que resulta en la conversión de fibrinógeno en fibrina, con la consecuente generación de productos de la degradación conocidos como Dímero D y productos de degradación de fibrina. Este proceso, ya conocido en los pacientes con sepsis, también puede ocurrir en algunos pacientes infectados con SARS-CoV-2, y se ha identificado al valor del Dímero D como un índice pronóstico de severidad y mortalidad. Valores superiores a 1000 mcg/L se asocian con un riesgo 18 veces mayor de mortalidad (García-Olivé *et al.*, 2020).

Este valor, en conjunto con la ferritina y manifestaciones clínicas de distress respiratorio y trombosis, es utilizado en los criterios RITAC, que sugieren la asociación de metotrexato y heparina de bajo peso molecular en el tratamiento (Tabla 5). Con estos valores se asocia un mayor riesgo de tromboembolia pulmonar (TEP) 3 a 5 días posteriores al diagnóstico (OR= 1.7, p= 0.022), al sexto día con 2-4 elevaciones por encima del valor normal del riesgo de TEP (OR= 2.0, p= 0.033), y a los 9 días con 2-4 elevaciones por encima del valor normal (OR= 2.4, p= 0.024) (García-Olivé *et al.*, 2020).

TABLA 4. VALORES BIOQUÍMICOS Y PROBABILIDAD DE NECESITAR UCI

PRUEBA	VALOR MÁS ALTO	COMENTARIO
Procalcitonina	2 veces	Aumento del 25% con relación al ingreso
PCR	1.7 veces	
Troponina	2.2 veces	
Dímero D	4.8 veces	
Linfopenia	0.4 veces	Disminución con relación al ingreso
Tiempo de Protrombina	1.4 veces	
DHL	2.1 veces	
ALT	1.5 veces	
AST	1.8 veces	
Bilirrubina total	1.2 veces	
Albúmina	0.8 veces	Disminución con relación al ingreso
Creatinina	1.1 veces	

FUENTE: Adaptado de Zheng *et al.* (2020).

TABLA 5. RESPUESTA INMUNE TROMBÓTICA ASOCIADA A COVID-19 (CRITERIOS RITAC)

PRUEBA / SÍNTOMA	VALOR	COMENTARIO
Dímero D	> 1.000 ng/ml	
Ferritina	> 500 ng/ml	
Disnea de progresión rápida		
Hipoxemia refractaria		Valorada por gasometría arterial
Fenómenos trombóticos		Tromboembolia pulmonar / TVP
Choque		

FUENTE: Adaptado de Gauna & Bernava (2020).

REFERENCIAS

- Chen, G., Wu, D., Guo, W., Cao, Y., Huang, D., Wang, H., Wang, T., Zhang, X., Chen, H., Yu, H., Zhang, X., Zhang, M., Wu, S., Song, J., Chen, T., Han, M., Li, S., Luo, X., Zhao, J., & Ning, Q. (2020). Clinical and immunological features of severe and moderate coronavirus disease 2019. *Journal of Clinical Investigation*, 130(5), 2620-2629. <https://doi.org/10.1172/jci137244>
- García-Olivé, I., Sintés, H., Radua, J., Abad Capa, J., & Rosell, A. (2020). D-dimer in patients infected with COVID-19 and suspected pulmonary embolism. *Respiratory Medicine*, 169, 106023. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106023>
- Gauna, M. E., & Bernava J. L. (2020). Diagnostic and therapeutic recommendations for the thrombotic immune response associated to COVID-19 (RITAC). *CorSalud*, 12(1), 60-63. http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v12n1/en_2078-7170-cs-12-01-60.pdf
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D. S. C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.-Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... Zhong, N. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2002032>
- Guo, L., Ren, L., Yang, S., Xiao, M., Chang, D., Yang, F., Dela Cruz, C. S., Wang, Y., Wu, C., Xiao, Y., Zhang, L., Han, L., Dang, S., Xu, Y., Yang, Q.-W., Xu, S.-Y., Zhu, H.-D., Xu, Y.-C., Jin, Q., ... Wang, J. (2020). Profiling early humoral response to diagnose novel coronavirus disease (COVID-19). *Clinical Infectious Diseases*, 71(15), 778-785. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa310>
- Liang, W., Guan, W., Chen, R., Wang, W., Li, J., Xu, K., Li, C., Ai, Q., Lu, W., Liang, H., Li, S., & He, J. (2020). Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *The Lancet. Oncology*, 21(3), 335-337. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30096-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30096-6)
- Mehta, P., McAuley, D. F., Brown, M., Sanchez, E., Tattersall, R. S., & Manson, J. J. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395(10229), 1033-1034. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0)

- National Health Commission and State Administration of Traditional Chinese Medicine of the People's Republic of China. (2020, 3 de marzo). *Diagnosis and Treatment Protocol for COVID-19 (7th Trial Version)*. http://en.nhc.gov.cn/2020-03/29/c_78469.htm
- Ruan, Q., Yang, K., Wang, W., Jiang, L., & Song, J. (2020). Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Medicine*, 46(5), 846-848. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
- Shekerdeman, L. S., Mahmood, N. R., Wolfe, K. K., Riggs, B. J., Ross, C. E., McKiernan, C. A., Heidemann, S. M., Kleinman, L. C., Sen, A. I., Hall, M. W., Priestley, M. A., McGuire, J. K., Boukas, K., Sharron, M. P., & Burns, J. P. (2020). Characteristics and outcomes of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection admitted to US and Canadian pediatric intensive care units. *JAMA Pediatrics*, 174(9), 868. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.1948>
- Tersalvi, G., Vicenzi, M., Calabretta, D., Biasco, L., Pedrazzini, G., & Winterton, D. Elevated troponin in patients with coronavirus disease 2019: Possible mechanism. *Journal of Cardiac Failure*, 26(6), 470-475. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2020.04.009>
- Wang, W., Xu, Y., Gao, R., Lu, R., Han, K., Wu, G., & Tan, W. (2020). Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA*, 323(18):1843-1844. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>
- Wölfel, R., Corman, V. M., Guggemos, W., Seilmaier, M., Zange, S., Müller, M. A., Niemeyer, D., Jones, T. C., Vollmar, P., Rothe, C., Hoelscher, M., Bleicker, T., Brünink, S., Schneider, J., Ehmann, R., Zwirgmaier, K., Drost, C., & Wendtner, C. (2020). Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*, 581(7809), 465-469. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2196-x>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. *JAMA*, 323(13), 1239. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Xiang, F., Wang, X., He, X., Peng, Z., Yang, B., Zhang, J., Zhou, Q., Ye, H., Ma, Y., Li, H., Wei, X., Cai, P., & Ma, W. (2020). Antibody detection and dynamic characteristics in patients with COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa461>
- Xiao, A. T., Gao, C., & Zhang, S. (2020). Profile of specific antibodies to SARS-CoV-2: the first report. *Journal of Infection*, 81(1), 147-178. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.012>
- Zhao, J., Yuan, Q., Wang, H., Liu, W., Liao, X., Su, Y., Wang, X., Yuan, J., Li, T., Li, J., Qian, S., Hong, C., Wang, F., Liu, Y., Wang, Z., He, Q., Li, Z., He, B., Zhang, T., Fu, Y., ... Zhang, Z. (2020). Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, ciaa344. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa344>
- Zhang, J., Wang, S., & Xue, Y. (2020). Fecal specimen diagnosis 2019 novel coronavirus- infected pneumonia. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 680-682. <https://doi.org/10.1002/jmv.25742>
- Zheng, S., Fan, J., Yu, F., Feng, B., Lou, B., Zou, Q., Xie, G., Lin, S., Wang, R., Yang, X., Chen, W., Wang, Q., Zhang, D., Liu, Y., Gong, R., Ma, Z., Lu, S., Xiao, Y., Gu, Y., ... Liang, T. (2020). Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January-March 2020: retrospective cohort study. *BMJ*, m1443. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1443>
- Zheng, Y., Sun, L. J., Xu, M., Pan, J., Zhang, Y. T., Fang, X. L., Fang, Q., & Cai, H. L. (2020). Clinical characteristics of 34 COVID-19 patients admitted to intensive care unit in Hangzhou, China. *Journal of Zhejiang University. Science B*, 21(5), 378-387. <https://doi.org/10.1631/jzus.B2000174>

Utilidad de plasma convaleciente en infección por SARS-CoV-2

MARÍA PAZ CASTILLO CABRERA

Correspondencia: mariapazcc22@hotmail.com

HUMBERTO ZAMBRANO ARCENTALES

OSWALDO SALOMÓN CASTILLO PAREDES

INTRODUCCIÓN

En una pandemia en rápida evolución, las opciones terapéuticas deben estar disponibles inmediatamente. El uso de transfusiones de plasma convaleciente podría ser de gran valor en la pandemia actual, generada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), causante de COVID-19, dada la falta de opciones preventivas y terapéuticas específicas.

La transfusión de hemoderivados convalecientes no es una nueva herramienta clínica en brotes emergentes de enfermedades infecciosas; históricamente, la terapia inmunológica pasiva ha involucrado sangre completa convaleciente, plasma convaleciente, inmunoglobulina humana agrupada para administración intravenosa o intramuscular, inmunoglobulina humana de alto título y anticuerpos policlonales o monoclonales; sin embargo, el plasma recogido por aféresis es actualmente la terapia preferida (Brown & McCullough, 2020).

La terapia con plasma convaleciente (PC) recogido por aféresis es la elegida debido a que se obtienen grandes volúmenes recolectados, donaciones más frecuentes y la ausencia de impacto en la hemoglobina del donante (Marano *et al.*, 2016).

El plasma convaleciente se utilizó para prevenir y tratar infecciones tanto bacterianas como infecciosas desde la década de 1880. En el año de 1890, a partir de animales inmunizados o donantes recuperados con inmunidad humoral específica, los fisiólogos von Behring y Kitasato utilizaron suero sanguíneo para tratar difteria (Marano *et al.*, 2016).

Sin embargo, la utilidad de componentes sanguíneos como terapia para infecciones virales se da desde 1918 a 1920, durante la pandemia de la gripe española. Posteriormente se evidencia eficacia terapéutica para el tratamiento del sarampión, la fiebre hemorrágica argentina, la influenza, la varicela, las infecciones por citomegalovirus, el parvovirus B19 y, más recientemente, el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), H1N1 y H5N1 aviar, virus de la gripe y las infecciones respiratorias agudas graves (Marano *et al.*, 2016).

Luke *et al.* (2006), en su metanálisis de 8 estudios sobre la gripe española con 1703 pacientes, mostraron una mortalidad reducida por el tratamiento con productos sanguíneos convalecientes; la tasa de mortalidad general bruta fue del 16% (54 de 336) entre los pacientes tratados y del 37% (452 de 1219) entre los controles. El rango de diferencias de riesgo absoluto en la mor-

talidad entre los grupos de tratamiento y control fue de 8% a 26% (diferencia de riesgo agrupada, 21% [IC 95%, 15% a 27%]).

La terapia con plasma convaléciente (PC), una inmunoterapia adaptativa clásica, se ha aplicado a la prevención y tratamiento de muchas enfermedades infecciosas durante más de un siglo. En las últimas dos décadas, la terapia de PC se utilizó con éxito en el tratamiento del SARS, MERS y la gripe H1N1 2009 pandemia, con eficacia y seguridad satisfactorias (Duan *et al.*, 2020).

Un metanálisis realizado en el 2014 de 32 estudios de infección por coronavirus del SARS e influenza severa mostró una reducción estadísticamente significativa en las probabilidades agrupadas de mortalidad después del tratamiento con PC, especialmente cuando el plasma convaléciente se administra temprano después del inicio de los síntomas, en comparación con placebo o ninguna terapia (odds ratio, 0.25; 95% intervalo de confianza, 0.14-0.45) (Mair-Jenkins *et al.*, 2015).

A pesar de una larga historia de uso de plasma convaléciente, la eficacia clínica no se ha estudiado de manera sólida y las conclusiones son débiles, probablemente porque el plasma convaléciente se usó en situaciones críticas, durante brotes masivos de epidemia/pandemia, que requieren acciones inmediatas (Brown & McCullough, 2020).

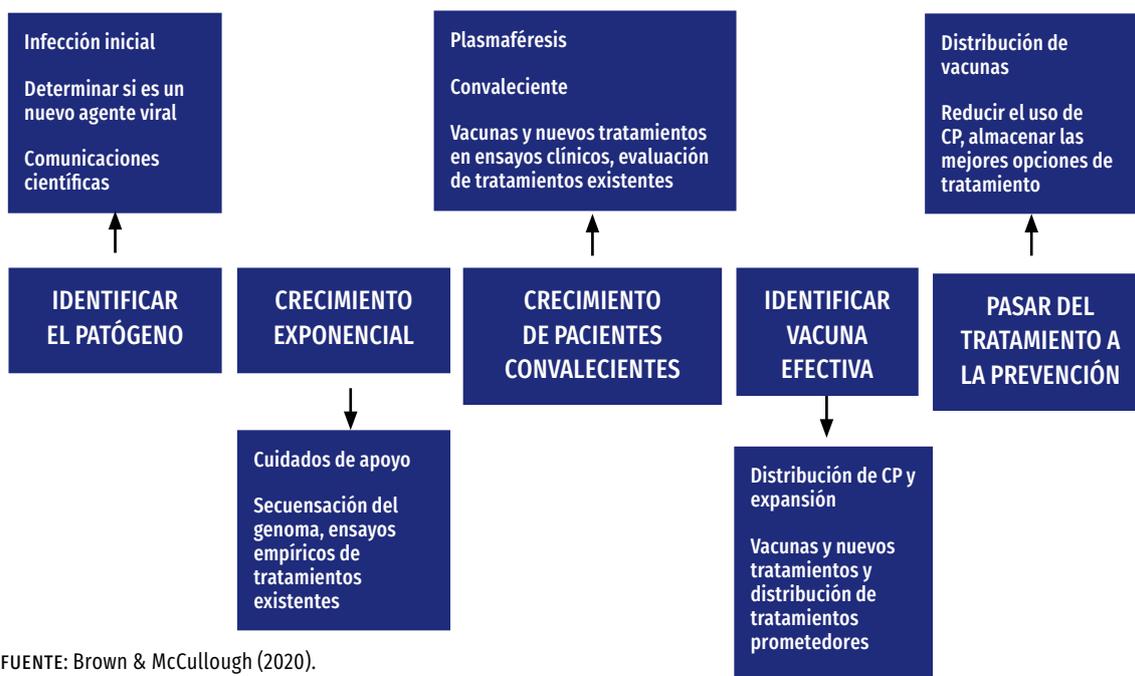


FIGURA 1. Línea de tiempo para el uso clínico de plasma convaléciente.

USO CLÍNICO DE PLASMA CONVALECIENTE PARA COVID-19

No hay vacunas, anticuerpos monoclonales o medicamentos disponibles para el SARS-CoV-2 que hasta el momento hayan demostrado ser completamente efectivos. El uso PC proporciona la disponibilidad inmediata de un tratamiento prometedor, mientras que las vacunas y los tratamien-

tos específicos se evalúan y se amplían. El PC de donantes que se han recuperado de COVID-19 puede ser más prometedor cuando se usa como profilaxis o cuando se administra poco después del inicio de los síntomas (dentro de los 14 días) (Brown & McCullough, 2020).

Ha habido 3 series de casos de China (Tabla 1) para el uso de plasma convaleciente para tratar COVID-19 (19 pacientes en total). Algunos pacientes gravemente enfermos en China que recibieron terapia de plasma convaleciente dieron como resultado una mejor oxigenación, menor inflamación y carga viral (Brown & McCullough, 2020).

TABLA 1. USO DE PLASMA CONVALECIENTE PARA COVID-19

REFERENCIA	AGENTE INFECCIOSO	DISEÑO DEL ESTUDIO DE LA CONDICIÓN DEL PACIENTE	# DE PACIENTES	MOMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN	VOLUMEN TRANSFUNDIDO	TÍTULO DE ANTICUERPOS	RESULTADOS DE LOS PACIENTES
Shen <i>et al.</i> , 2020	SARS-CoV-2	Serie de casos de enfermedad crítica	5	10-22 días (rango)	200 ml (x 2)	> 1: 1000	La temperatura corporal se normalizó a los 3 días en $\frac{4}{5}$ pacientes. La puntuación SOFA disminuyó y el PAO ₂ /FIO ₂ aumentó en 12 días. El SDRA se resolvió en 4 pacientes a los 12 días.
Duan <i>et al.</i> , 2020	SARS-CoV-2	Serie de casos de enfermedad crítica	10	16.5 días (mediana)	200 ml (x 1)	> 1: 640	Oxigenación mejorada y reducción de la inflamación y la carga viral.
Zhang <i>et al.</i> , 2020	SARS-CoV-2	Serie de casos de enfermedad crítica	4	15.5 días (media)	200-2 400 ml (1-8 infusiones)		Los 4 pacientes se recuperaron.

FUENTE: Tomado de Brown & McCullough (2020).

Uno de los estudios piloto es el de Duan *et al.* (2020), en el cual evaluaron la viabilidad de terapia con plasma convaleciente en pacientes con COVID-19 grave. En este estudio, a diez pacientes graves confirmados por una prueba de ARN viral en tiempo real se les administró transfusión de 200 ml de plasma convaleciente (PC) derivada de donantes recientemente recuperados con títulos de anticuerpos neutralizantes superiores a 1: 640 (la actividad neutralizante contra el SARS-CoV-2 se evaluó mediante la prueba clásica de reducción de placa utilizando una cepa viral aislada recientemente), se transfundió a los pacientes como una adición a la máxima atención de soporte y agentes antivirales.

El objetivo primario fue la seguridad de la transfusión de PC, seguido de la mejora de los síntomas y los parámetros de laboratorio a las 72 horas posteriores a la transfusión de PC. Varios

parámetros tendieron a mejorar en comparación con la pretransfusión, incluido el aumento de los recuentos de linfocitos ($0,65 * 10^9/L$ frente a $0,76 * 10^9/L$) y la disminución de la proteína C reactiva (55,98 mg/L frente a 18,13 mg/L); la carga viral resultó indetectable después de la transfusión en 7 pacientes con viremia previa, y los exámenes radiológicos mostraron diversos grados de absorción de las lesiones pulmonares dentro de los 7 días. Sin embargo, hay que tener en cuenta algunos factores como el uso previo de otras terapias en estos pacientes, que no hubo caso control, y que no se estimó la dosis óptima y el punto de tiempo de la terapia de PC en este estudio (Duan *et al.*, 2020).

Shen *et al.* (2020) han descrito el uso de la terapia de plasma en 5 pacientes infectados en función de su condición crítica, incluida la neumonía grave, el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), el soporte de ventilación mecánica y la rápida progresión de la enfermedad con una alta carga viral.

El rango de edad de los pacientes era de 35-65 años y todos ellos ya habían sido tratados con varios medicamentos antivirales, más metilprednisolona. Recibieron la transfusión de plasma convaleciente COVID-19 a los 10-22 días de su ingreso al hospital. Las unidades de plasma compatibles con ABO se recogieron por aféresis de 5 pacientes asintomáticos que se habían recuperado de la infección por SARS-CoV-2 y que se encontraban en un rango de edad de 18 a 60 años (Shen *et al.*, 2020).

El plasma convaleciente transfundido contenía un anticuerpo IgG específico de SARS-CoV-2 con un título de unión mayor de 1: 1000, evaluado por un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) y un título de neutralización mayor de 40. Todos los donantes dieron negativo para SARS-CoV-2, además de otros virus respiratorios, como sífilis, VIH y virus de hepatitis B y C, en el momento de la donación de plasma. Los 400 ml de plasma convaleciente se administraron el mismo día de la recolección de aféresis (Shen *et al.*, 2020).

Todos los pacientes fueron evaluados antes y después de la transfusión de plasma convaleciente COVID-19 para detectar cambios en la temperatura corporal, evaluación secuencial de falla orgánica (SOFA), SDRA, oxigenación por membrana ventilatoria y extracorpórea (ECMO), carga viral, título de anticuerpos en suero y bioquímica sanguínea (Shen *et al.*, 2020).

Los autores observaron que, después de la transfusión de plasma, a 4 de 5 pacientes se les normalizó la temperatura corporal en 3 días; el PAO₂/FIO₂ aumentó en 12 días; 4 pacientes tuvieron SDRA resuelto en 12 días; las cargas virales también fueron negativas a los 12 días, y tanto la IgG como los títulos de anticuerpos neutralizantes aumentaron el día 7. Lo más importante, 3 de 5 pacientes fueron dados de alta del hospital después de 51, 53 y 55 días de estadía y los otros 2 pacientes estaban en estado clínico estable a los 37 días después de la transfusión de plasma convaleciente (Shen *et al.*, 2020).

Los investigadores concluyeron que sus datos mostraron un beneficio potencial de la transfusión de plasma convaleciente COVID-19 en pacientes críticos; sin embargo, el pequeño número de pacientes y la ausencia de un grupo de control impiden una declaración definitiva sobre la efectividad potencial de esta terapia; aún así, proporcionan alguna evidencia para una evaluación adicional en ensayos clínicos aleatorios (Shen *et al.*, 2020).

El plasma convaleciente eficaz debería contener anticuerpos específicos de alto título que se unen al SARS-CoV-2 y neutralizar las partículas virales, bloquear el acceso a las células no infec-

tadas y activar potentes mecanismos efectores (p. ej., activación del complemento y fagocitosis) (Cunningham *et al.*, 2020).

El 24 de marzo de 2020 la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos aprobó el uso de plasma de pacientes recuperados para tratar a personas gravemente infectadas con COVID-19. El plasma transfundido debe obtenerse de donantes con resultados negativos para COVID-19 cuando se realiza la recolección de plasma, antes del día 28 de recuperación clínica, y de pacientes recuperados sin síntomas durante al menos 14 días (Tanne, 2020).

La guía de práctica clínica emitida por el panel de la Campaña para Sobrevivir a la Sepsis: Pautas sobre el manejo de adultos críticamente enfermos con enfermedad por coronavirus 2019, no recomienda el uso rutinario de plasma convaleciente en adultos críticamente enfermos con COVID-19, dada la falta de evidencia convincente de ECA y la incertidumbre en torno a la preparación óptima de plasma convaleciente y su seguridad, hasta que haya más evidencia disponible (Alhazzani *et al.*, 2020).

La Organización Panamericana de Salud recomienda el uso de plasma convaleciente bajo condiciones experimentales en el marco de la regulación de cada país, debido a los desafíos para la recolección, procesamiento y distribución de plasma de pacientes convalecientes para satisfacer las necesidades clínicas potenciales (PAHO, 2020).

Un estudio aleatorizado reciente sobre el uso de plasma convaleciente en pacientes con SARS-CoV-2 demostró que no se observaron diferencias significativas en la mortalidad ($p = 0,95$), la estancia hospitalaria ($p = 0,68$) o la gravedad de la enfermedad al día 15 ($p = 0,58$) entre los pacientes tratados con PC y los pacientes con atención estándar (Gharbharan *et al.*, 2020).

Al momento de testear a los pacientes que se incluirían en el estudio, se encontró que la mayoría presentaban títulos altos de anticuerpos neutralizantes de virus en niveles comparables a los de los donantes; este hallazgo determinó la finalización temprana del estudio, de modo que no fue posible llegar a conclusiones definitivas sobre el beneficio clínico de PC (Gharbharan *et al.*, 2020).

Los datos sobre la presencia de anticuerpos neutralizantes en pacientes hospitalizados nos indican que es necesaria la realización de una prueba de anticuerpos antes de la transfusión de PC, como parte del protocolo de investigación para determinar los pacientes idóneos para la recepción de PC, y así valorar su beneficio (Gharbharan *et al.*, 2020).

Finalmente, concluimos que al momento no existe evidencia suficiente para recomendar el uso de plasma convaleciente en pacientes con diagnóstico de infección por SARS-CoV-2. Los estudios expuestos hasta ahora presentan varias limitaciones, como lo hemos mencionado a lo largo de esta revisión de la literatura.

REFERENCIAS

- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., Oczkowski, S., Levy, M. M., Derde, L., Dzierba, A., Du, B., Aboodi, M., Wunsch, H., Cecconi, M., Koh, Y., Chertow, D. S., Maitland, K., Alshamsi, F., Belley-Cote, E., ... Rhodes, A. (2020). Surviving sepsis campaign: guidelines on the management of critically ill adults with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine*, 46(5), 854-887. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- Brown, B. L., & McCullough, J. (2020). Treatment for emerging viruses: Convalescent plasma and COVID-19. *Transfusion and Apheresis Science*, 59(3), 102790. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102790>
- Cunningham, A. C., Goh, H. P., & Koh, D. (2020). Treatment of COVID-19: Old tricks for new challenges. *Critical Care*, 24(1), 6-7. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2818-6>
- Duan, K., Liu, B., Li, C., Zhang, H., Yu, T., Qu, J., ... Yang, X. (2020). The feasibility of convalescent plasma therapy in severe COVID-19 patients: a pilot study. *MedRxiv*, preprint. <https://doi.org/10.1101/2020.03.16.20036145>
- Gharbharan, A., Jordans, C. C. E., Geurtsvankessel, C., Hollander, J. G. Den, Karim, F., Mollema, F. P. N., ... Rijnders, B. J. A. (2020). *Convalescent plasma for COVID-19 . A randomized clinical trial*. *MedRxiv*, preprint. <https://doi.org/10.1101/2020.07.01.20139857>
- Mair-Jenkins, J., Saavedra-Campos, M., Baillie, J. K., Cleary, P., Khaw, F. M., Lim, W. S., Makki, S., Rooney, K. D., Nguyen-Van-Tam, J. S., Beck, C. R., & Convalescent Plasma Study Group (2015). The effectiveness of convalescent plasma and hyperimmune immunoglobulin for the treatment of severe acute respiratory infections of viral aetiology: a systematic review and exploratory meta-analysis. *The Journal of Infectious Diseases*, 211(1), 80-90. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiu396>
- Luke, T. C., Kilbane, E. M., Jackson, J. L., & Hoffman, S. L. (2006). Meta-analysis : convalescent blood products for Spanish influenza pneumonia: a future H5N1 treatment? *Annals of Internal Medicine*, 145(8), 599-609. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-8-200610170-00139>
- Marano, G., Vaglio, S., Pupella, S., Facco, G., Catalano, L., Liumbruno, G. M., & Grazzini, G. (2016). Convalescent plasma: New evidence for an old therapeutic tool? *Blood Transfusion*, 14(2), 152-157. <https://doi.org/10.2450/2015.0131-15>
- PAHO. (2020, 22 de abril). *Regulatory considerations on authorization of the use of convalescent plasma (PC) to address the COVID-19 emergency*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52036>
- Shen, C., Wang, Z., Zhao, F., Yang, Y., Li, J., Yuan, J., Wang, F., Li, D., Yang, M., Xing, L., Wei, J., Xiao, H., Yang, Y., Qu, J., Qing, L., Chen, L., Xu, Z., Peng, L., Li, Y., ... Liu, L. (2020). Treatment of 5 critically ill patients with COVID-19 with convalescent plasma. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(16), 1582-1589. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4783>
- Tanne, J. H. (2020). Covid-19: FDA approves use of convalescent plasma to treat critically ill patients. *BMJ*, 368(March), m1256. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1256>

Tratamiento estándar para el paciente hospitalizado por COVID-19

MARÍA JOSÉ ORTEGA CHAVARRÍA
Correspondencia: dra.mariajose.ortega@gmail.com
FERNANDO DAVID GONZÁLEZ LEÓN

INTRODUCCIÓN

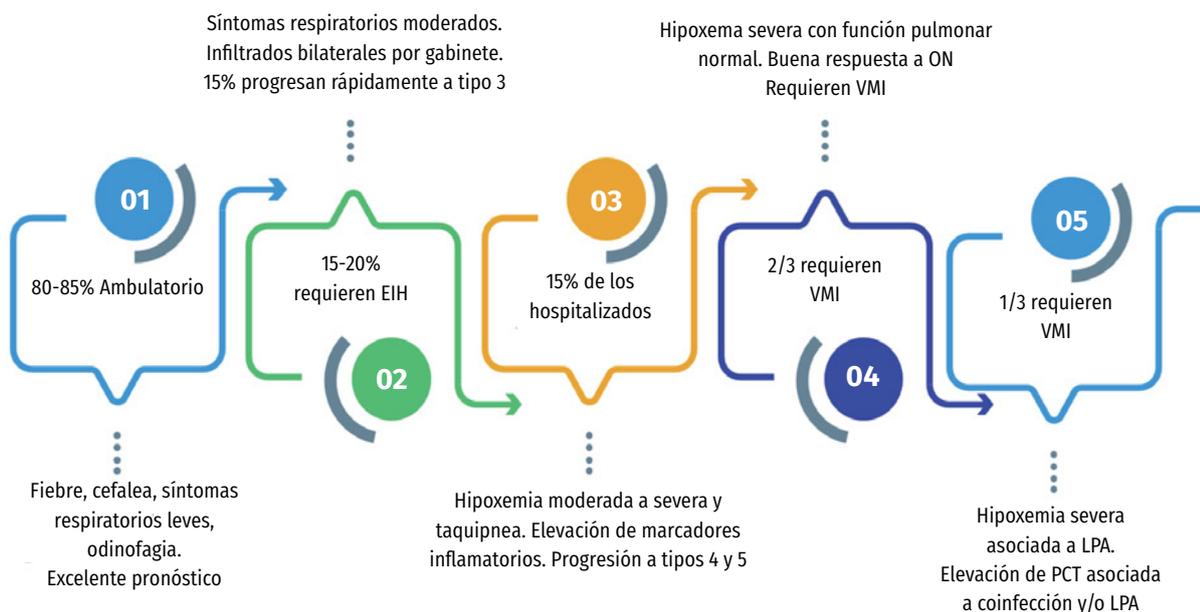
Entre el 80% y el 85% de los pacientes presentarán síntomas de leves a moderados, y entre el 15% y el 20% restante requerirán vigilancia intrahospitalaria o manejo médico avanzado. La mortalidad global se estima cercana al 5.3%, pero puede llegar a 14% o más en algunos países, como se ha reportado en Italia y Reino Unido, especialmente en pacientes mayores de 60 años (WHO, 2020). Desafortunadamente, en este momento no se cuenta con un tratamiento antiviral o una vacuna específica contra COVID-19, por lo que los protocolos actuales están encaminados al tratamiento de soporte y el uso de medicamentos que previamente han mostrado ser útiles contra agentes patógenos similares, como SARS-CoV y MERS-CoV (Zhou *et al.*, 2020). El tratamiento de los casos severos será abordado en otro apartado.

Los pacientes con COVID-19 representan un reto para la práctica clínica debido a su amplia gama de manifestaciones clínicas y a que en muchos de los casos su evolución es tórpida. Dentro del espectro clínico, se conocen casos leves similares a un resfriado (con o sin alteraciones digestivas) que evolucionan a casos de neumonía grave asociada a hipoxemia severa con requerimiento de ventilación mecánica invasiva (Zhou *et al.*, 2020).

Hasta ahora se han propuesto una variedad de tratamientos —antivirales, antiinflamatorios, anticoagulantes y antifibróticos—, sin tener una evidencia clara de su riesgo-beneficio; de lo que se tiene evidencia es de que los desenlaces asociados a los distintos tratamientos difieren dependiendo de la etapa de progresión en que se inicie el tratamiento. En este texto se hará referencia a la clasificación fenotípica de SARS-CoV-2, publicada en el *European Respiratory Journal*, la cual lo divide en cinco fenotipos. El primer fenotipo incluye a todos los pacientes con síntomas leves que no requieren vigilancia intrahospitalaria. A partir del segundo fenotipo, se recomienda mantener al paciente en vigilancia intrahospitalaria. La progresión se presenta principalmente en pacientes con factores de riesgo, en los cuales se debe tener especial cuidado (Rello *et al.*, 2020) (Figura 1).

Es importante mencionar que la información reportada identifica diferentes perfiles de población afectada. En China se reporta que los pacientes más afectados son jóvenes, sin que el inmunocompromiso se relacionara con la severidad de la enfermedad (D'Ántiga, 2020). En cam-

bio, países de América y Europa reportan que la población más afectada se encuentra entre los 30 y los 60 años, y son los mayores de 60 años, obesos, hipertensos y con algún grado de inmunocompromiso (p. ej., diabetes *mellitus*) los que presentan los casos más severos (Zhou *et al.*, 2020). Debido a que el objetivo de este capítulo se centra en el manejo de los pacientes con COVID-19 que requieren hospitalización, pero no medidas avanzadas de protección de vía aérea, se expondrá el manejo actualmente recomendado para los fenotipos 2 y 3.



EIH: estancia intrahospitalaria, **VMI:** ventilación mecánica invasiva, **ON:** óxido nítrico, **VT:** volumen tidal, **FR:** frecuencia respiratoria, **PCT:** procalcitonina, **LPA:** lesión pulmonar aguda.

FUENTE: Elaborado a partir de Rello, Storti, Belliato & Serrano (2020).

FIGURA 1. Clasificación fenotípica de SARS-CoV-2, publicada en el European Respiratory Journal.

ABORDAJE INICIAL

El abordaje de casos sospechosos y/o confirmados de SARS-CoV-2 es igual al de cualquier otro paciente, pero siempre se debe realizar con medidas estrictas de aislamiento respiratorio, con el fin de evitar o prevenir contagios entre el personal de salud (Cook, 2020); realizar un interrogatorio dirigido a limitación funcional, progresión de la disnea, síntomas asociados (cefalea, odinofagia, tos, síntomas digestivos, ortopnea, dolor torácico, etc.), la historia clínica enfocada a factores de riesgo para progresión de enfermedad, exploración física minuciosa (habla entrecortada, uso de músculos accesorios, tiraje intercostal, cianosis distal, etc.) y toma de signos vitales que incluya saturación de oxígeno. Los factores de riesgo para progresión de enfermedad por COVID-19 se muestran en la Tabla 1. Múltiples estudios han identificado a la edad como el prin-

cial factor de riesgo para enfermedad severa. Los exámenes de laboratorio y gabinete también juegan un papel primordial, ya que se ha visto que la clínica en ocasiones no se correlaciona de forma adecuada con el estado de severidad; teniendo en cuenta la presencia de disociación clínica-radiológica, a pesar de anomalías en la radiografía de tórax el paciente puede presentar poca o nula sintomatología (Guan *et al.*, 2020; Zhou *et al.*, 2020).

TABLA 1. FACTORES DE RIESGO PARA PROGRESIÓN DE ENFERMEDAD POR COVID-19

EPIDEMIOLOGÍA	SIGNOS VITALES
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Edad > 65 años ♦ Enfermedad pulmonar preexistente ♦ Enfermedad renal crónica ♦ Diabetes con HbA1C > 7.6% ♦ Hipertensión arterial sistémica ♦ Historia de enfermedad cardiovascular ♦ Obesidad con IMC > 30 kg/m² ♦ Uso de terapia biológica ♦ Historia de trasplante u otro tipo de inmunosupresión ♦ VIH con viremia < 200 copias de CD4 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ FR: > 24 rpm ♦ FC: > 125 lpm ♦ SatO₂ < 93% al aire ambiente ♦ PaO₂/FiO₂ < 300 mm Hg
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pruebas de laboratorio
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Dímero D > 1000 ng/ml ♦ CPK 2 veces arriba del límite superior normal ♦ PCR > 100 ♦ DHL > 245 U/L ♦ Troponina elevada ♦ Linfocitos absolutos < 0.8 (al ingreso) ♦ Ferritina > 50 mcg/L

HbA1C: hemoglobina glucosilada, **IMC:** índice de masa corporal, **VIH:** virus de inmunodeficiencia humana, **FR:** frecuencia respiratoria, **FC:** frecuencia cardíaca, **SatO₂:** saturación de oxígeno, **CPK:** creatinina fosfoquinasa, **DHL:** deshidrogenasa láctica.

FUENTE: Modificado de la guía de estratificación de riesgo del Massachusetts General Hospital (2020).

El uso del score Quick SOFA (qSOFA) es útil para la identificación de pacientes mayores de 18 años con sospecha de infección, y es predictor de mortalidad intrahospitalaria en aquellos pacientes fuera de unidades de terapia intensiva. Su fácil realización no requiere de estudios de laboratorio y valora tres datos clínicos: estado mental con escala de Glasgow, frecuencia respiratoria > 22 rpm y tensión arterial sistólica < 100 lpm (cada uno de estos representa un punto); 2 puntos o más sugiere pobre pronóstico en sospecha de infección, pudiendo revalorarse cada vez que el paciente cambie su estado clínico (Rhodes, 2017). La puntuación de SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) es un buen marcador diagnóstico de sepsis y refleja el grado de disfunción orgánica, requiere resultados de pruebas de laboratorio y gasometría (Singer *et al.*, 2016). Es común pensar que las infecciones bacterianas son las principales causantes de sepsis, pero hasta el 40% de los casos de neumonía adquirida en la comunidad desarrollan sepsis secundaria a infección viral (Zhou *et al.*, 2019). Zhou *et al.* (2020) demostraron en su cohorte retrospectiva que más del 70% de los pacientes con COVID-19 tenían un recuento de leucocitos por debajo de 10×10^9 /L y/o

procalcitonina < 0.25 ng/ml, sin detección de patógenos bacterianos al ingreso hospitalario en Wuhan, China, siendo la sepsis un desenlace común como complicación.

MEDIDAS GENERALES

Las guías sanitarias internacionales para el manejo intrahospitalario recomiendan mantener a los pacientes en aislamiento o en una sala común con una distancia de al menos 2 metros; la estancia debe mantenerse bien ventilada y a temperatura ambiente; el uso continuo de cubrebocas en pacientes sospechosos o confirmados es obligatorio con el fin de prevenir transmisión (Cook, 2019).

El trabajo del equipo de enfermería es vital. Se establecen horarios, mínimo cada 6-8 horas y en función del estado clínico del paciente, para la medición de signos vitales (tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria, SatO₂), evaluación de dolor y la presencia de nuevos signos y/o síntomas, valorando datos como alteración del estado neurológico, dificultad respiratoria, disnea, dolor torácico, odinofagia, tos y síntomas digestivos (náusea, vómito o diarrea). Para tal fin se puede hacer uso de la escala NEWS 2 (National Early Warning Score) (ver Tabla 2), utilizada para la detección oportuna de deterioro clínico y una adecuada respuesta médica intrahospitalaria (Elguea, 2019).

El descanso y/o sueño se sugiere realizarlo en posición decúbito prono y permanecer así por lo menos 12 horas al día, alternando con decúbito lateral, siempre y cuando sea bien tolerado y no exista contraindicación; durante el día la posición se deberá adaptar al estado clínico y capacidades individuales; es preferible mantener al paciente en posición Fowler o semi-Fowler para limitar eventos de broncoaspiración manteniendo el aporte de oxígeno por puntas nasales al realizar actividades básicas como alimentarse y aseo; en la medida de lo posible, permitir un adecuado descanso durante la noche así como uso de medidas antidelirium. Se recomienda manejo multidisciplinario con fisioterapia para realizar ejercicios respiratorios y de fortalecimiento muscular (WHO, 2014).

TABLA 2. SCORE DE NEWS, PARA DETECCIÓN TEMPRANA DE DETERIORO CLÍNICO

Parámetro	PUNTAJE						
	3	2	1	0	1	2	3
FR	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
SatO ₂	≤ 91						
SatO ₂ en EPOC	≤ 83	84-85	86-87	88-92 ≤ 93 sin O ₂	93-94 con O ₂	95-96 con O ₂	≥ 97 con O ₂
¿Oxígeno suplementario?		Sí		Aire ambiente			
TA sistólica	≤ 90						

PUNTAJE							
FC	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Estado neurológico				Alerta			
Temperatura	≤ 35		35-36.1	36.1-38	38.1-39	≥39.1	

TA: tensión arterial, FR: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardíaca, SatO₂: saturación de oxígeno.

CALIFICACIÓN	RIESGO CLÍNICO	RESPUESTA
0	Bajo	Continuar cuidados de enfermería, SV cada 12 horas
1-4	Bajo	Continuar cuidados de enfermería, SV cada 4-6 horas
3 en cualquier parámetro	Medio/bajo	Respuesta urgente de personal encargado, SV cada hora
5-6	Medio	Respuesta urgente de personal encargado, SV cada hora
7 o más	Alto	Respuesta emergente Monitoreo continuo de signos vitales

SV: signos vitales.

FUENTE: Modificado de Elguea *et al.* (2019).

TERAPIA DE SOPORTE

Oxigenoterapia

Se ha visto que más del 75% de los pacientes hospitalizados con COVID-19 requieren oxígeno suplementario; durante el periodo agudo se recomienda mantener la saturación de oxígeno (SatO₂) > 94%; se recomienda iniciar con aporte por puntas nasales de 2-5 L/min; si no se logra el objetivo, se puede emplear mascarilla facial con bolsa reservorio a 5-8 L/min (aportando FiO₂ de 40-60%); una vez que el paciente se ha estabilizado, se debe mantener SatO₂ > 90% en adultos y > 92% en embarazadas (WHO, 2020).

Si no se consiguieran los resultados esperados con la administración convencional de oxígeno, algunos autores sugieren el uso de sistemas de alto flujo mediante cánula nasal con un flujo de 60 L/min y FiO₂ de hasta 100% (tener en cuenta la posible dispersión viral); la intubación orotraqueal temprana es un tema controversial, la presencia de hipoxemia en ausencia de distrés respiratorio en general es bien tolerada y el uso de ventilación mecánica invasiva es innecesario y expone al paciente a complicaciones adicionales (Alhazzani *et al.*, 2020; Tobin *et al.*, 2020). Se ha considerado que la pronación temprana por un lapso de al menos 16 horas al día proporciona mejoría de los síntomas respiratorios, siendo de gran utilidad en aquellos pacientes que presenten una relación PaO₂/FiO₂ < 150. En escenarios de recursos limitados o catastróficos, la

$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ puede ser sustituida por $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$, tomando el valor de 190 de $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ como equivalente a 150 de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (Guerin *et al.*, 2013).

Las recomendaciones de fisioterapia respiratoria y el inspirómetro incentivo de tipo volumétrico tienen como finalidad lograr inspiraciones largas y profundas con el fin de aumentar el volumen pulmonar, con repeticiones de 10-15 veces de 2 a 3 veces al día. A pesar de su amplio uso, su eficacia clínica es tema de controversia, se debe capacitar al paciente para su uso adecuado; no se recomienda el uso de inspirómetros de flujo en pacientes con COVID-19 (Spruit *et al.*, 2020).

Se ha observado que ciertos procedimientos tienen alto riesgo de generar aerosoles, con el consiguiente riesgo de contagio al personal de salud (Cook *et al.*, 2020). Tales procedimientos son, entre otros:

- ◆ Nebulizaciones
- ◆ Puntas nasales de alto flujo
- ◆ Ventilación manual con mascarilla
- ◆ Ventilación no invasiva (BiPAP/CPAP)
- ◆ Intubación orotraqueal
- ◆ Traqueostomía quirúrgica
- ◆ Broncoscopia
- ◆ Aspiración de secreciones
- ◆ Resucitación cardiopulmonar

Aporte de líquidos

El estado clínico es la pauta para determinar el ritmo de infusión de soluciones; el requerimiento basal de líquidos en pacientes adultos se puede estimar en 30 ml/kg/día; a esto se suman las pérdidas por fiebre, diarrea, diaforesis, etc. La indicación de colocar 2 vías periféricas se reserva para pacientes con datos de choque séptico; no se cuenta con evidencia contundente para una estrategia de resucitación hídrica específica, aunque se han observado mejores resultados cuando se mantiene una terapia hídrica conservadora; el uso de cristaloides (solución salina 0.9%, solución Hartmann) se prefiere sobre la administración de coloides. La restricción hídrica se encuentra recomendada para pacientes con datos de distrés respiratorio secundario a COVID-19; la reanimación hídrica agresiva podría empeorar la oxigenación si se presentan datos de choque; se recomienda seguir los lineamientos de la guía de Surviving Sepsis para manejo de soluciones/vasopresores. Se debe buscar una presión de perfusión adecuada, siendo de utilidad la valoración de parámetros clínicos dinámicos (p. ej., llenado capilar, temperatura y coloración cutánea, uresis, temperatura corporal, etc.), así como marcadores bioquímicos con niveles de lactato sérico, saturación arterial de oxígeno e índice de Kirby. El objetivo de tensión arterial media (TAM)

deberá ser de 60-65 mm Hg; en algunos casos es necesario el uso de aminas vasoactivas, siendo de primera elección la norepinefrina seguida de dopamina. En estos casos se debe contemplar la colocación de una vía central, por el riesgo potencial de flebitis si se administran vasopresores por vías periféricas (WHO, 2020; Alhazzani *et al.*, 2020).

Anticoagulantes

Alrededor del 90% de los pacientes hospitalizados por neumonía, sin importar la etiología, tienen una mayor actividad de la coagulación, que se evidencia con concentraciones elevadas de dímero D; la elevación es directamente proporcional al riesgo de mortalidad a los 28 días (Rodelo *et al.*, 2010). Se debe realizar una estratificación del riesgo individual. El cálculo del puntaje de Padua permite valorar el riesgo de tromboembolismo venoso en pacientes hospitalizados no quirúrgicos, aunque tiene la desventaja de que no aporta información sobre el riesgo de sangrado y no es útil en pacientes en estado crítico (Barbar *et al.*, 2010).

En casos de neumonía por COVID-19 se ha evidenciado un incremento en las complicaciones cardíacas, como insuficiencia cardíaca de nueva aparición o agravamiento de una ya establecida, arritmias y/o infarto agudo al miocardio, así como trombosis de sistema nervioso central o extremidades, entre otras localizaciones. Actualmente se recomienda el uso de dosis profilácticas o terapéuticas de heparina de bajo peso molecular (HBPM), como la enoxaparina; las dosis deben ser individualizadas por contexto clínico, y pueden ser de 1 mg/kg/24 horas o de 1 mg/kg/cada 12 horas. La heparina no fraccionada también puede ser útil, pero con el inconveniente del uso del normograma para su titulación. El uso de anticoagulantes se ha asociado con una mejor supervivencia hospitalaria sin incremento en el riesgo de sangrado (Marrie *et al.*, 2007; Milbrandt *et al.*, 2009). En pacientes que ya se encuentren en manejo antitrombótico por alguna otra patología previamente conocida, se debe continuar con su manejo habitual.

Terapia dirigida

La mayor parte de la evidencia publicada respecto al tratamiento para COVID-19 se ha obtenido de la experiencia previa con SARS-CoV-1 y MERS-CoV o se limita a una serie de casos publicados. Hasta ahora existen diferentes modalidades: antivirales (p. ej., Lopinavir-ritonavir, remdesivir, favipiravir), inhibidores de CYP3A (p. ej., Darunavir), anticuerpos (p. ej., plasma de convalecientes, inmunoglobulinas hiperinmunes), agentes antiinflamatorios (p. ej., corticoesteroides, estatinas), terapia inmunológica dirigida (p. ej., tocilizumab, sarilumab, anakinra, ruxolitinib), interferones (p. ej., Interferón B1b sc) y antifibróticos (p. ej., inhibidor de tirosin cinasa). Antes de prescribir lopinavir/ritonavir se debe realizar un electrocardiograma (EKG) para valorar el intervalo QT, el cual se considera prolongado cuando es > 440 en mujeres y > 460 en hombres; solo será necesario realizar un nuevo EKG cuando se añada un nuevo fármaco asociado a prolongación de QT (p. ej., Cloroquina). De igual forma, se recomienda contar con niveles basales de alanino transferasa (ALT) y aspartato transferasa (AST), ya que se ha observado riesgo de hepatotoxicidad con el

tratamiento con antirretrovirales. En pacientes hospitalizados se ha visto que la inmunoterapia es de utilidad para prevenir la progresión de la enfermedad, aunque se requiere mayor evidencia de sus beneficios. Hasta ahora se tienen más de 200 ensayos clínicos respecto al uso de cloroquina/hidroxiclороquina, en los que no se ha demostrado un beneficio claro para su uso, con o sin administración conjunta con macrólidos o aminoglucósidos; sin embargo, los efectos adversos cardiovasculares (prolongación del segmento QT y arritmias) y el riesgo de bloqueo neuromuscular son mayores (Sander *et al.*, 2020; Tang *et al.*, 2020).

El remdesivir se está utilizando de forma experimental con actividad comprobada *in vitro*; sin embargo, su costo-beneficio no ha sido demostrado en pacientes con síntomas leves-moderados. La guía Surviving Sepsis Campaign para COVID-19 recomienda el uso de corticoesteroides solo en casos de hipoxemia severa, confirmada por criterios gasométricos; se tiene la experiencia de epidemias previas por coronavirus de que el uso de esteroides sistémicos puede empeorar el estado clínico, retrasar la eliminación viral y tener efectos adversos ya conocidos por el uso de dosis elevadas de corticoesteroides (WHO, 2020; Adarsh *et al.*, 2020).

El uso de estas terapias no tiene una evidencia comprobada y la ficha técnica no las menciona como agentes para el tratamiento de COVID-19. Se sugiere contar con un consentimiento firmado por parte de un familiar, paciente o ambos, para sustentar que se les informó de los posibles riesgos de uso, así como posibles complicaciones; este documento se debe anejar al expediente clínico. Las recomendaciones, dosis y formas de administración se desarrollan en otro apartado.

MANEJO COADYUVANTE

Antimicrobianos

El inicio de antimicrobianos de forma empírica se debe reservar para casos sospechosos de coinfección y/o sobreinfección (bacteriana o fúngica); en estudios observacionales de infección por COVID-19, se ha reportado coinfección solo en el 8% de los pacientes; es por ello que una vez que se cuente con resultados de cultivos y antibiogramas, se debe realizar ajuste del tratamiento. Actualmente se utilizan las cefalosporinas, aminoglucósidos, quinolonas e inhibidores de neuraminidasas (Murthy *et al.*, 2020).

Analgésicos y antipiréticos

El tratamiento con medicamentos sintomáticos se puede administrar en la mayoría de los pacientes, siempre teniendo en cuenta los posibles efectos adversos, interacciones, así como alergias. Hasta ahora no hay ninguna evidencia científica que establezca una relación nociva entre la administración de AINEs y la progresión de la infección por COVID-19; sin embargo, se mantiene la recomendación de uso de paracetamol para control de fiebre, cefalea y/o malestar general. El uso de antidiarreicos como loperamida y antieméticos como ondansetron o metoclopramida también están indicados y se indican a las mismas dosis que en población general; la vía de ad-

ministración dependerá de la tolerancia del paciente a la vía oral, pero también está indicada la administración intravenosa (Bozkurt *et al.*, 2020).

Corticoesteroides

Actualmente, tanto la Infectious Diseases Society of America (IDSA) como la Surviving Sepsis Campaign para COVID-19 no recomiendan el uso de corticoesteroides en pacientes sin hipoxemia comprobada por gasometría (Milbrandt *et al.*, 2009).

Manejo de niveles de glucosa sérica

Se sabe que hasta un 50% de los pacientes con COVID-19 presentarán hiperglucemia durante el transcurso del padecimiento, lo que es un factor de riesgo para coinfecciones. El control de las concentraciones de glucosa sérica debe estar encaminado a lograr objetivos, por lo que aquellos pacientes que no cuenten con un diagnóstico previo de diabetes *mellitus* o aquellos diabéticos que no tengan una prueba de hemoglobina glucosilada (HbA1C) en los últimos tres meses previos, se recomienda realizarla al ingreso hospitalario (Chen *et al.*, 2020; ADA, 2020).

Se ha demostrado que cifras de HbA1C >9% aumentan la posibilidad de neumonía grave con peor pronóstico, con mortalidad de hasta 31% (Akbar *et al.*, 2001). En pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 e infección por COVID-19 que se encuentren hospitalizados o aquellos pacientes que se encuentren recibiendo tratamiento con esteroide, se recomienda mantener cifras de glucosa en ayuno entre 110-140 mg/dl y posprandial < 180 mg/dl (Murthy *et al.*, 2020). Cuando se utilizan esteroides de larga duración, múltiples o altas dosis (dexametasona, metilprednisolona), se recomienda el uso de insulinas basales como glargina o degludec, junto con insulina rápida prandial corregida con base en cifras obtenidas por monitoreo (Gentile *et al.*, 2020).

La monitorización de las cifras de glucosa en alimentación oral/enteral se aconseja en el preprandio y antes de dormir; en paciente con nutrición parenteral total (NPT) la medición deberá realizarse cada 4-6 horas dependiendo la severidad; si la administración es en infusión, se sugieren controles cada 30-120 minutos (Wang *et al.*, 2020).

En pacientes diabéticos que por su estado clínico ameriten hospitalización, se debe suspender el tratamiento ambulatorio con hipoglucemiantes orales e iniciar manejo con insulina. En primera instancia se recomienda el uso de un esquema basal-bolos con controles regulares de glucemia capilar dependiendo del estado clínico; también se puede administrar vía subcutánea, intravenosa o infusión continua (Wang *et al.*, 2020; Alonso *et al.*, 2020).

La hipoglucemia (glucosa < 70 mg/dl) se trata con el mismo protocolo que en cualquier otro paciente hospitalizado. Se considera de utilidad la solución glucosada al 50%, con administración de 25-50 ml intravenoso en bolo valorando la respuesta a los 15 minutos; es útil cuando el paciente se encuentra en ayuno o tiene alteración del estado de alerta. En un paciente consciente se prefiere la reposición con 15 g de carbohidratos vía oral hasta alcanzar valores > 100 mg/dl (Drucker, 2020).

Broncodilatadores

La indicación se reserva para casos de broncoespasmo secundario, crisis de asma o EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) exacerbado, y son administrados en dosis medidas con cartuchos presurizados asociados a cámara espaciadora o inhaladores secos para evitar la generación de aerosoles; se hace uso de broncodilatadores de corta acción (SABA) o larga acción (LABA) según el caso. Se ha visto que la administración intravenosa de sulfato de magnesio (Mg-SO₄), calculada a 0.1 ml/kg (dosis máxima: 2 g) en 20 ml de solución salina para 20 minutos aumenta el efecto broncodilatador, y es útil en pacientes con crisis agudas-graves ante la limitación del uso de nebulizaciones (Levin *et al.*, 2020).

Manejo nutricional

Una adecuada nutrición asociada al tratamiento médico se ha documentado como una medida eficaz para reducir complicaciones y mejorar resultados clínicos; por lo anterior el reconocimiento temprano de riesgo nutricional/desnutrición debe ser considerado como parte del manejo de pacientes con COVID-19 con la finalidad de mejorar el pronóstico a corto y largo plazos. En este texto se hará referencia a las recomendaciones de las guías ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism), las cuales están basadas en la experiencia clínica que se tiene hasta el momento. El uso de puntajes como MUST o NRS-2002 permite identificar a los pacientes en riesgo o con algún grado de desnutrición. Es importante preservar el estado nutricional con el fin de evitar la progresión a desnutrición, pues como se mencionó previamente la infección por SARS-CoV-2 puede estar acompañada de náusea, vómito y/o diarrea, lo que afecta tanto la ingesta como la absorción de alimentos. En pacientes ya identificados con algún grado de desnutrición, se debe optimizar su estado nutricional, idealmente con asesoramiento de especialistas en el tema. En cuanto a los requerimientos dietéticos, idealmente se deben estimar con uso de calorimetría indirecta, así como por ecuaciones predictivas o fórmulas basadas en el peso. Se prefiere la vía oral como primera opción siempre que sea posible, con pautas individualizadas para la optimización de calorías. El tratamiento nutricional debe iniciarse de forma temprana, dentro de las primeras 24-48 horas del ingreso hospitalario, sobre todo en pacientes con múltiples comorbilidades y más de 65 años (ESPEN, 2020). Distribución sugerida de alimentos:

Calorías

- ◆ 27 kcal/kg/día en pacientes > 65 años con múltiples comorbilidades.
- ◆ 30 kcal/kg/día en pacientes con múltiples comorbilidades con bajo peso.
- ◆ 30 kcal/kg/día valor guiado por la ingesta específica de cada paciente (condiciones clínicas, actividad física, gravedad de la patología, tolerancia a la dieta y estado nutricional al ingreso).

En pacientes con peso corporal muy bajo se debe realizar reposición nutricional de forma lenta y cautelosa a fin de prevenir síndrome de realimentación.

Proteínas

- ♦ 1 g/kg/día en adultos mayores.
- ♦ > 1 g/kg/día en pacientes adultos mayores con múltiples comorbilidades, a fin de prevenir pérdida de peso, complicaciones y readmisiones, y lograr mejoría funcional.

Carbohidratos y lípidos

- ♦ Se deben ajustar a las necesidades individuales, con una relación lípidos/carbohidratos entre 30/70, indicadas en pacientes sin falla respiratoria.

En general, niveles bajos o inadecuados de micronutrientes (A, E, B6 y B12, Zn y Se) se han asociado con resultados clínicos adversos en infecciones de origen viral. Esto se ha confirmado en una reciente revisión en la que se propone que, además de las vitaminas A y D, también las vitaminas B y C y ácidos grasos poliinsaturados omega-3 deben considerarse en la evaluación de micronutrientes en pacientes con COVID-19. Si bien es importante prevenir y tratar las deficiencias de micronutrientes, no se tiene una evidencia establecida de que la administración en dosis elevadas o supraterapéuticas de micronutrientes pueda prevenir o mejorar los resultados clínicos de COVID-19, por lo que se sugiere que se proporcionen cantidades previamente ya recomendadas de vitaminas y oligoelementos, con el objetivo de maximizar la actividad inmune general (ESPEN, 2020) (Figura 2).



MUST: herramienta de detección universal de desnutrición, **NRS-2002:** detección del riesgo nutricional, **SNO:** suplementos nutricionales orales, **NE:** nutrición enteral, **NP:** nutrición parenteral.

FUENTE: Modificado de la guía de estratificación de riesgo del Massachusetts General Hospital (2020).

FIGURA 2. Manejo nutricional en pacientes con COVID-19, dependiendo de los requerimientos individualizados.

Los objetivos nutricionales deben ser individualizados y cumplirse de forma gradual y a tolerancia del paciente; los suplementos alimenticios proporcionan alternativas energéticas, pudiendo ser adicionadas a los alimentos a fin de lograr objetivos específicos para micronutrientes (vitaminas y oligoelementos) y proteínas, con revaloraciones frecuentes. Al momento del egreso hos-

pitalario se aconseja mantener el plan alimenticio establecido durante el internamiento para evitar recurrencias y/o complicaciones asociadas a malnutrición (Zhang *et al.*, 2020).

PUNTOS CLAVE DEL MANEJO DE PACIENTES CON COVID-19 ESTABLE

1. Triage inicial: identificar-aislar-informar.
2. Uso de equipo de protección personal según estándares internacionales para todo el equipo de valoración.
3. Ingreso a una instalación/habitación con presión neutra o negativa con uso de mascarilla quirúrgica para el paciente.
4. Solicitar PCR SARS-CoV-2 al ingreso, en caso de choque séptico tomar cultivos de posibles sitios de infección.
5. No administrar corticoides endovenosos, a menos que se cuente con una indicación clara.
6. Manejo de los síntomas:
 - a) Analgésicos y antipiréticos, inicialmente vía oral con paracetamol 1 g vía oral cada 8 horas.
 - b) Broncodilatadores: si el paciente no tiene síntomas de obstrucción de vía aérea y/o antecedentes de patología obstructiva crónica (EPOC o asma), no tiene indicación de uso; en caso de broncoespasmo o enfermedad pulmonar previa está aceptado el uso de dosis medidas (cartuchos presurizados), preferentemente con uso de cámara espaciadora.
 - c) CONTRAINDICADO el uso de micronebulizaciones por el riesgo de diseminación viral.

REFERENCIAS

- Akbar, D. H. (2001). Bacterial pneumonia: comparison between diabetics and non-diabetics. *Acta Diabetologica*, 38(2), 77–82. <https://doi.org/10.1007/s005920170017>
- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., Oczkowski, S., Levy, M. M., Derde, L., Dzierba, A., Du, B., Aboodi, M., Wunsch, H., Cecconi, M., Koh, Y., Chertow, D. S., Maitland, K., Alshamsi, F., Belley-Cote, E., Greco, M. & Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine*, 46(5), 854–887. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- American Diabetes Association (2020). 15. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(Supplement 1), S193–S202. <https://doi.org/10.2337/dc20-S015>
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., Singer, P., & endorsed by the ESPEN Council (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, 39(6), 1631–1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Barbar, S., Noventa, F., Rossetto, V., Ferrari, A., Brandolin, B., Perlati, M., De Bon, E., Tormene, D., Pagnan, A., & Prandoni, P. (2010). A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at

- risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *Journal of Thrombosis and Haemostasis: JTH*, 8(11), 2450–2457. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2010.04044.x>
- Bhimraj, A., Morgan, R. L., Shumaker, A. H., Lavergne, V., Baden, L., Cheng, V. C., Edwards, K. M., Gandhi, R., Muller, W. J., O'Horo, J. C., Shoham, S., Murad, M. H., Mustafa, R. A., Sultan, S. & Falck-Ytter, Y. (2020). Infectious Diseases Society of America Guidelines on the Treatment and Management of Patients with COVID-19. *Clinical Infectious Diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, ciaa478. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa478>
- Bozkurt, B., Kovacs, R. & Harrington, B. (2020). Joint HFSA/ACC/AHA Statement Addresses Concerns Re: Using RAAS Antagonists in COVID-19. *Journal of Cardiac Failure*, 26(5), 370. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2020.04.013>
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X. & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507–513. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
- Cook, T. M. (2020). Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic - a narrative review. *Anaesthesia*, 75(7), 920–927. <https://doi.org/10.1111/anae.15071>
- D'Antiga, L. (2020). Coronaviruses and Immunosuppressed Patients: The Facts During the Third Epidemic. *Liver Transplantation: official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*, 26(6), 832–834. <https://doi.org/10.1002/lt.25756>
- Drucker, D. J. (2020). Coronavirus Infections and Type 2 Diabetes-Shared Pathways with Therapeutic Implications. *Endocrine Reviews*, 41(3), 457–470. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnaa011>
- Elguea, EPA, Prado, BOA, Barradas, AJ. (2019). Implementación de una escala de gravedad para la activación del equipo de respuesta rápida: NEWS 2. *Medicina Crítica*, 33(2), 98-103. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87296> <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87296>
- Gentile, S., Strollo, F. & Ceriello, A. (2020). COVID-19 infection in Italian people with diabetes: Lessons learned for our future (an experience to be used). *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162, 108137. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108137>
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., Liu, L., Shan, H., Lei, C. L., Hui, D., Du, B., Li, L. J., Zeng, G., Yuen, K. Y., Chen, R. C., Tang, C. L., Wang, T., Chen, P. Y., Xiang, J., Li, S. Y. China Medical Treatment Expert Group for COVID-19 (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708–1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Guérin, C., Reignier, J., Richard, J. C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., Mercier, E., Badet, M., Mercat, A., Baudin, O., Clavel, M., Chatellier, D., Jaber, S., Rosselli, S., Mancebo, J., Sirodot, M., Hilbert, G., Bengler, C., Richecoeur, J., Gannier, M. PROSEVA Study Group (2013). Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 368(23), 2159–2168. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1214103>
- Levin, M., Morais-Almeida, M., Ansotegui, I. J., Bernstein, J., Chang, Y. S., Chikhladze, M., Ebisawa, M., Fiocchi, A., Heffler, E., Martin, B., Papadopoulos, N. G., Peden, D. & Wong, G. (2020). Acute asthma management during SARS-CoV2-pandemic 2020. *World Allergy Organization Journal*, 13(5), 100125. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2020.100125>
- Marrie, T. J. & Shariatzadeh, M. R. (2007). Community-acquired pneumonia requiring admission to an intensive care unit: a descriptive study. *Medicine*, 86(2), 103–111. <https://doi.org/10.1097/MD.0b013e3180421c16>
- Milbrandt, E. B., Reade, M. C., Lee, M., Shook, S. L., Angus, D. C., Kong, L., Carter, M., Yealy, D. M., Kellum, J. A. & GenIMS Investigators (2009). Prevalence and significance of coagulation abnormalities in community-acquired pneumonia. *Molecular Medicine*, 15(11-12), 438–445. <https://doi.org/10.2119/molmed.2009.00091>

- Murthy, S., Gomersall, C. D. & Fowler, R. A. (2020). Care for critically ill patients with COVID-19. *JAMA*, 323(15), 1499-1500. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3633>
- Rello, J., Storti, E., Belliato, M. & Serrano, R. (2020). Clinical phenotypes of SARS-CoV-2: implications for clinicians and researchers. *European Respiratory Journal*, 55(5), 2001028.
- Rhodes, A., Evans, L. E., Alhazzani, W., Levy, M. M., Antonelli, M., Ferrer, R., Kumar, A., Sevransky, J. E., Sprung, C. L., Nunnally, M. E., Rochweg, B., Rubenfeld, G. D., Angus, D. C., Annane, D., Beale, R. J., Bellingham, G. J., Bernard, G. R., Chiche, J. D., Coopersmith, C., De Backer, D. P. Dellinger, R. P. (2017). Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Medicine*, 43(3), 304-377. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4683-6>
- Rodelo, J. R., De la Rosa, G., Valencia, M. L., Ospina, S., Arango, C. M., Gómez, C. I., García, A., Nuñez, E. & Jaimes, F. A. (2012). D-dimer is a significant prognostic factor in patients with suspected infection and sepsis. *The American journal of emergency medicine*, 30(9), 1991-1999.
- Romo-Romo, A., Reyes-Torres, C. A., Janka-Zires, M. & Almeda-Valdez, P. (2020). El rol de la nutrición en la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-2019). *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*, 7(6). <https://doi.org/10.24875/RME.20000060>
- Sanders, J. M., Monogue, M. L., Jodlowski, T. Z. & Cutrell, J. B. (2020). Pharmacologic Treatments for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6019>
- Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G. R., Chiche, J. D., Coopersmith, C. M., Hotchkiss, R. S., Levy, M. M., Marshall, J. C., Martin, G. S., Opal, S. M., Rubenfeld, G. D., van der Poll, T., Vincent, J. L. & Angus, D. C. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., Hill, K., Holland, A. E., Lareau, S. C., Man, W. D., Pitta, F., Sewell, L., Raskin, J., Bourbeau, J., Crouch, R., Franssen, F. M., Casaburi, R., Vercoelen, J. H., Vogiatzis, I., Gosselink, R. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 188(8), e13-e64. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
- Tang, W., Cao, Z., Han, M., Wang, Z., Chen, J., Sun, W., Wu, Y., Xiao, W., Liu, S., Chen, E., Chen, W., Wang, X., Yang, J., Lin, J., Zhao, Q., Yan, Y., Xie, Z., Li, D., Yang, Y., Liu, L. Xie, Q. (2020). Hydroxychloroquine in patients with mainly mild to moderate coronavirus disease 2019: open label, randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 369, m1849. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1849>
- Tobin, M. J. (2020). Basing respiratory management of COVID-19 on physiological principles. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(11), 1319-1320. <https://doi.org/10.1164/rccm.202004-1076ED>
- Wang, W., Lu, J., Gu, W., Zhang, Y., Liu, J. & Ning, G. (2020). Care for diabetes with COVID-19: Advice from China. *Journal of Diabetes*, 12(5), 417-419. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13036>
- World Health Organization (WHO). Coronavirus Disease (COVID-19) Situation Reports. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- World Health Organization (WHO) (2014). Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. WHO Guidelines. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/9789241507134_eng.pdf?sequence=1
- World Health Organization (WHO) (2020, 28 de enero de 2020). Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330893>

- Zhang, L. & Liu, Y. (2020). Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *Journal of Medical Virology*, 92(5), 479–490. <https://doi.org/10.1002/jmv.25707>
- Zhou, F., Wang, Y., Liu, Y., Liu, X., Gu, L., Zhang, X., Pu, Z., Yang, G., Liu, B., Nie, Q., Xue, B., Feng, J., Guo, Q., Liu, J., Fan, H., Chen, J., Zhang, Y., Xu, Z., Pang, M., Chen, Y., ... CAP-China Network (2019). Disease severity and clinical outcomes of community-acquired pneumonia caused by non-influenza respiratory viruses in adults: a multicentre prospective registry study from the CAP-China Network. *The European Respiratory Journal*, 54(2), 1802406. <https://doi.org/10.1183/13993003.02406-2018>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H. & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H. & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)

Intervenciones farmacológicas en pacientes con COVID-19

ARMIN ÁLVARO QUISPE CORNEJO

Correspondencia: arminquispe@gmail.com

ANA LUISA ALVES DA CUNHA

MIGUEL LEANDRO TORRE DA SOUTO

AMINA KHALDI

INTRODUCCIÓN

Las intervenciones farmacológicas son un conjunto de medidas medicamentosas empleadas para la resolución o control de alguna patología (COVID-19 en este caso).

Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 pueden experimentar una variedad de manifestaciones clínicas, desde ningún síntoma hasta una enfermedad crítica. Este capítulo trata del manejo clínico de los pacientes según la gravedad de la enfermedad; también reporta los estudios vigentes y actualizados al respecto (NIH, 2020a).

Las organizaciones utilizan distintas valoraciones de recomendaciones y evidencia. Cuando nos referimos a National Institutes of Health (NIH), se utiliza la siguiente clasificación:

- ♦ Valoración de recomendaciones: A = Fuerte; B = moderado; C = opcional.
- ♦ Calificación de la evidencia: I = Uno o más ensayos aleatorios con resultados clínicos y/o puntos finales laborales validados; II = Uno o más ensayos bien aleatorizados, no aleatorizados o estudios de cohortes observacionales; III = Opinión de expertos.

TERAPIA ANTIVIRAL

Cloroquina (CQ) fosfato, hidroxiclороquina (HCQ) sulfato

El antipalúdico cloroquina se desarrolló en 1934 en Alemania. La hidroxiclороquina, análogo de la cloroquina, fue desarrollada en 1946 y se usa para tratar el lupus eritematoso sistémico (LES) y la artritis reumatoide. Se ha descubierto que HCQ y CQ tienen actividad *in vitro* contra el SARS-CoV-2 y algunos otros virus (Dowall *et al.*, 2015; Yao *et al.*, 2020; Wang L.-F. *et al.*, 2015). Sin embargo, la actividad *in vitro* de estos medicamentos no se ha traducido en actividad efectiva para ninguna infección viral. Estudios notables incluyen fallas en modelos animales para el virus del Ébola o en humanos para la influenza y el VIH (Dowall *et al.*, 2015; Vigerust & McCullers, 2007). La HCQ tiene mejor tolerabilidad y menor toxicidad que CQ (Guastalegname & Vallone, 2020; Rainsford *et al.*, 2015).

Un estudio francés de comparación no aleatorizado, que incluyó a 36 pacientes, reportó menor duración hasta la desaparición del SARS-CoV-2 entre los 20 pacientes que recibieron HCQ en comparación con los 16 pacientes que no recibieron HCQ (Gautret *et al.*, 2020). Sin embargo, se identificaron las siguientes limitaciones: el diseño no fue aleatorizado; emplearon un pequeño número de pacientes; el periodo de observación fue muy corto; no reportan resultados clínicos ni correlación alguna entre el transporte viral y los resultados clínicos; se excluyeron del análisis seis pacientes que no pudieron completar el tratamiento por diferentes motivos, además de que las características basales no eran las mismas para ambos grupos (Gautret *et al.*, 2020; Taccone *et al.*, 2020).

Posteriormente, un estudio observacional prospectivo francés con 11 pacientes *no* reportó cambios en la carga viral y el estado clínico con el uso de HCQ + azitromicina (Molina *et al.*, 2020).

Dos metaanálisis (6 estudios y 7 estudios) mostraron que HCQ no acelera la negatividad de RT-PCR y no disminuye la mortalidad en comparación con el “tratamiento de soporte”, incluso se asocia con un aumento de la mortalidad si se combina con azitromicina (Patel *et al.*, 2020; Singh *et al.*, 2020).

Un riesgo adicional es la hipoglucemia, como se describe en múltiples informes de casos (Unübol *et al.*, 2011; Winter *et al.*, 2011; Cansu & Korkmaz, 2008; Shojania *et al.*, 1999; El-Solia *et al.*, 2018). En caso de utilizaciones de corta duración de estos antipalúdicos, no es necesario realizar al estudio de G6PD ni examen retiniano previo, ya que los efectos colaterales en la retina se reportaron en tratamientos prolongados (Marmor *et al.*, 2016).

La Tabla 1 presenta varios medicamentos que pueden prolongar el QT (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2017).

Una herramienta de utilidad es el *Tisdale Risk Score for QT prolongation*, puntuación obtenida y validada internamente en el hospital Indiana University Health Methodist, y fue adaptada para pacientes hospitalizados con COVID-19. Predice el riesgo de prolongación del intervalo QT mayor de 500 ms en pacientes hospitalizados. Se puede emplear la calculadora de la página web: <https://www.mdcalc.com/tisdale-risk-score-qt-prolongation#pearls-pitfalls> (*Tisdale Risk Score for QT Prolongation*, n.d.).

En una serie de casos de 21 pacientes críticos con COVID-19 en el estado de Washington, siete (33%) desarrollaron miocardiopatía (Arentz *et al.*, 2020); sin embargo, se desconoce si estuvieron bajo HCQ/CQ. Dada la preocupación por la cardiotoxicidad asociada con HCQ o CQ en pacientes críticos, el riesgo producido por su uso puede superar el beneficio en las etapas posteriores de esta enfermedad viral (Uzelac *et al.*, 2020). De hecho, debido a este riesgo de arritmias, en conjunto con el hecho de que es poco probable que estos medicamentos sean efectivos en el tratamiento de COVID-19, el 15 de junio de 2020 la U.S. FDA revocó la Autorización de Uso de Emergencia (EUA, del inglés *Emergency Use Authorization*) para CQ y HCQ (FDA, 2020f), y el 16 de junio el NIH actualizó sus guías conforme a las recomendaciones vigentes y actualizadas.

TABLA 1. FÁRMACOS QUE PUEDEN PROLONGAR EL INTERVALO QT Y/O TORSADES DE POINTES ORDENADOS ALFABÉTICAMENTE

Adenosina (*)	Doxepina (C)	Levomepromazina (D)	Retigabina (P)
Agomelatina (*)	Dronedarona (D)	Levosulpirida (D)	Rilpivirina (P)
Alfuzosina (P)	Droperidol (D)	Litio (P)	Risperidona (P)
Amantadina (C)	Ebastina (*)	Loperamida (C)	Ritonavir (C)
Amfotericina B (C)	Efavirenz (P)	Lopinavir (*)	Roxitromicina (D)
Amiodarona (D)	Eribulina, mesilato (P)	Maprotilina (*)	Rupatadina (*)
Amisulprida (C)	Eritromicina (D)	Mequitazina (*)	Salbutamol (**)
Amitriptilina (C)	Escitalopram (D)	Metadona (D)	Salmeterol (**)
Anagrelida (D)	Esomeprazol (C)	Metoclopramida (C)	Saquinavir (P)
Apomorfina (P)	Espiramicina (*)	Metronidazol (C)	Sertindol (P)
Aripiprazol (P)	Famotidina (P)	Mifepristona (P)	Sertralina (C)
Arsénico, trióxido de (D)	Fesoterodina (*)	Mirabegron (P)	Sevoflurano (D)
Arteminol+piperacuina (P)	Fingolimod (P)	Mirtazapina (P)	Sildenafil (*)
Asenapina (P)	Flecainida (D)	Mizolastina (*)	Solifenacina (C)
Atazanavir (C)	Fluconazol (D)	Moxifloxacino (D)	Sorafenib (P)
Atomoxetina (P)	Flufenazina (*)	Nicardipino (P)	Sotalol (D)
Azitromicina (D)	Fluoxetina (C)	Nilotinib (P)	Sulpirida (D)
Bambuterol (*)	Flupentixol (P)	Norfloxacino (P)	Sunitinib (P)
Bendamustina (P)	Fluvoxamina (C)	Nortriptilina (P)	Tacrolimus (P)
Bendroflumetiazida (C)	Formoterol (**)	Ofloxacino (P)	Tadalafilo (*)
Bortezomib (P)	Furosemida (C)	Olanzapina (C)	Tamoxifeno (P)
Buprenorfina (P)	Gadobutrol (*)	Omeprazol (C)	Telitromicina (P)
Capecitabina (P)	Galantamina (C)	Ondansetrón (D)	Terbutalina (**)
Cilostazol (D)	Granisetron (P)	Oxaliplatino (D)	Terlipresina (D)
Ciprofloxacino (D)	Haloperidol (D)	Oxitocina (P)	Tetrabenazina (P)
Citalopram (D)	Hidroclorotiazida (C)	Paliperidona (P)	Tiaprida (P)
Claritromicina (D)	Hidroxicloroquina (C)	Palonosetrón (*)	Tizanidina (P)
Clomipramine (P)	Hidroxicina (C)	Pantoprazol (C)	Tolterodina (P)
Cloroquina (D)	Imipramina (P)	Paroxetina (C)	Torasemida (C)
Clorpromazina (D)	Indacaterol (**)	Pasireotida (P)	Trazodona (C)
Clozapina (P)	Indapamida (C)	Pazopanib (P)	Trimipramina (P)
Crizotinib (P)	Itraconazol (C)	Pentamidina (D)	Trospio (*)
Dabrafenib (P)	Ivabradina (C)	Perfenazina (P)	Vandetanib (D)
Darunavir (*)	Ketoconazol (C)	Pimozida (D)	Vardenafilo (P)
Dasatinib (P)	Lansoprazol (C)	Posaconazol (C)	Vemurafenib (P)
Degarelix (P)	Lantano (*)	Procainamida (D)	Venlafaxina (P)
Desloratadina (*)	Lapatinib (P)	Prometazina (P)	Vernakalant (*)
Dexmedetomidina (P)	Lenvatinib (P)	Propofol (D)	Vinflunina (*)
Difenhidramina (C)	Leuporelina (P)	Prucaloprida (*)	Voriconazol (C)
Disopiramida (D)	Levofloxacino (D)	Quetiapina (C)	Ziprasidona (C)
Domperidona (D)		Ranolazina (C)	
Donepezilo (D)			

NIVEL DE EVIDENCIA:

(D): Riesgo definido de TdP: La evidencia apoya que estos fármacos alargan el intervalo QT y tienen riesgo de causar TdP, cuando se utilizan en las indicaciones autorizadas.

(P): Riesgo posible de TdP: La evidencia apoya que estos fármacos pueden causar prolongación del intervalo QT, pero no hay evidencias suficientes de que tengan riesgo de causar TdP, cuando se utilizan en las indicaciones autorizadas.

(C): Riesgo condicional de TdP: La evidencia apoya que estos fármacos alargan el intervalo QT y aumentan el riesgo de TdP, pero solo en determinadas circunstancias (dosis excesivas, interacciones con otros fármacos, etcétera).

(*): Fármacos no incluidos en el listado AZCERT, incluidos en (10) y/o ficha técnica.

(**): Fármaco incluido en el listado AZCERT de fármacos con riesgo especial que se deben evitar en pacientes con Síndrome de QT largo congénito.

El 5 de junio se reportó preliminarmente un ECA inglés multicéntrico (Recovery Trial) de tratamiento de COVID-19 con HCQ (dosis de carga de 800 mg, a cero y seis horas, seguido de 400 mg después de 12 horas de la dosis inicial y luego cada 12 horas los siguientes 9 días o hasta el alta), en 1542 pacientes (con tratamiento) vs. 3132 pacientes (con atención habitual), por un total de 10 días. Se incluyeron pacientes hospitalizados clínicamente sospechosos o con confirmación laboratorial de SARS-CoV-2 y ningún antecedente que implique riesgo significativo. Se excluyeron aquellos con intervalo QTc prolongado. Principalmente se evaluó mortalidad a 28 días. No hubo diferencias significativas en la mortalidad total a los 28 días (25.7% de HCQ vs. 23.5% de atención habitual; IC 95% 0.98-1.26; RR 1.11; $p = 0.10$). Tampoco hubo evidencia de efectos beneficiosos sobre la duración de la estancia hospitalaria u otros resultados. Estos datos descartan de manera convincente cualquier beneficio significativo de mortalidad de la hidroxiclороquina en pacientes hospitalizados con COVID-19 (Horby *et al.*, 2020).

El NIH recomienda *evitar* el uso de CQ o HCQ, excepto en ensayo clínico (AII), y recomienda *contra* el uso de dosis altas de cloroquina (600 mg dos veces al día por 10 días) para tratar COVID-19 (AI) (NIH, 2020e), ya que se asoció con toxicidades más graves que la dosis más baja de cloroquina (450 mg dos veces al día durante un día, seguido de 450 mg una vez al día durante cuatro días) (Borba *et al.*, 2020).

La retractación de la revista científica *Lancet* respecto a un estudio realizado sobre hidroxiclороquina o cloroquina con o sin azitromicina para el tratamiento del COVID-19 generó bastante confusión en la comunidad médica (Mehra *et al.*, 2020). La razón de esta decisión fue fundamentalmente la incapacidad de ofrecer los datos primarios de los pacientes que fueron estudiados, procurando siempre mantener la integridad y confiabilidad de la medicina basada en la evidencia.

Igualmente, la HCQ no está indicada para profilaxis. Se ha demostrado que su administración no evita la infección por SARS-CoV-2 y se asocia a efectos adversos (Boulware *et al.*, 2020; Nagaraja *et al.*, 2020). Pacientes que toman HCQ crónicamente no parecen estar más protegidos contra esta infección (Gendelman *et al.*, 2020).

Remdesivir

Remdesivir es un análogo de adenosina que se dirige a la ARN polimerasa y fue desarrollado inicialmente para tratar enfermedades causadas por el virus del Ébola y Marburg (Warren *et al.*, 2016) aunque con actividad para otros virus respiratorios (Lo *et al.*, 2017; Sheahan *et al.*, 2017). Es un medicamento experimental, con acción y efectos secundarios aún poco conocidos (CHUSJ, 2020; Sanders *et al.*, 2020). Tiene la EUA por la FDA y EMA para COVID-19 (FDA, 2020e; EMA, 2020)

Remdesivir tiene actividad *in vitro* contra SARS-CoV-2 y otros (Wang, *et al.*, 2020; Gordon *et al.*, 2020; Sheahan *et al.*, 2020). En un modelo de ratón, remdesivir fue eficaz cuando se probó como tratamiento para SARS-CoV-1, y se probó para MERS-CoV en un modelo de ratón y primate (Wit *et al.*, 2020).

El 10 de abril, en NEJM una cohorte auspiciada por la firma farmacéutica Gilead Sciences, se reportan 53 pacientes que recibieron al menos una dosis de remdesivir, de los cuales 57% estuvieron en ventilación mecánica y 8% en *extracorporeal membrane oxygenation* (ECMO). Tras una

media de 18 días (IQR 13 a 23) de seguimiento después de recibir la primera dosis de remdesivir, se encontró que 68% de los pacientes mejoraron el requerimiento de oxígeno, incluyendo 17 de los 30 pacientes después de dos días (IQR 1 a 8) en ventilación mecánica (Grein *et al.*, 2020).

El 18 de junio se publicó una carta al editor donde otros autores reportan errores metodológicos, principalmente relacionados con la incidencia acumulativa de mejoría clínica calculada a partir de los datos individuales de los pacientes de la Figura 2 del artículo original. Asimismo, destacan que los datos de los pacientes que murieron deberían ser considerados “sin mejoría” (Bonovas & Piovani, 2020).

El 29 de abril, en *JAMA* un ensayo clínico aleatorizado (ECA) chino multicéntrico y doble ciego reportó que buscaba reclutar 453 pacientes y se reclutó solo a 237 (158 en el grupo remdesivir y 79 en el grupo placebo) debido al control local de la pandemia, lo que disminuye su poder estadístico para evaluar diferencias en sus resultados; en consecuencia, debe interpretarse con precaución (NICE, 2020). El estudio reporta que en pacientes con criterios de hospitalización y dentro de los 12 días del inicio de los síntomas, hay una diferencia no estadísticamente significativa de tiempo de recuperación clínica (21 vs. 23 días en el grupo placebo) HR 1.23 (IC 0.87-1.75). Llama la atención que, numéricamente, en el subgrupo de pacientes que fueron aleatorizados dentro de los 10 días del inicio de síntomas, hubo mayor diferencia (18 vs. 23 días) aunque no estadísticamente significativa (HR 1.52; IC 0.95 - 2.43). La mortalidad a 28 días fue muy similar en ambos grupos (14% vs 13% en el grupo placebo), los efectos adversos fueron similares (66% vs. 63%), aunque se decidió suspender remdesivir en varios pacientes (12% vs. 5%). No hubo diferencia en las determinaciones virológicas (Y. Wang *et al.*, 2020).

El 22 de mayo, en *NEJM* un ECA del NIH doble ciego mostró que remdesivir tuvo un tiempo de recuperación más corto que el grupo placebo (11 vs 15 días, $p < 0.001$), principalmente en el grupo que recibió oxígeno (categoría 5) (HR 1.47; IC 95% 1.17 - 1.84). En los grupos sin oxigenoterapia (categoría 4) y con oxigenoterapia de alto flujo o ventilación mecánica no invasiva (categoría 6) se evidencia una tendencia a acortar el tiempo de recuperación, mas no estadísticamente significativa. En el grupo que recibió ventilación mecánica o ECMO (categoría 7) no se evidenció ningún beneficio con remdesivir (HR 0.95; IC 95% 0.64 - 1.42). Respecto a la mortalidad, se evidencia una tendencia para reducción de la mortalidad a los 14 días en el grupo tratado con remdesivir (HR 0.70; IC 95% 0.47 - 1.04). La aparición de efectos adversos fue similar en los dos grupos (Beigel *et al.*, 2020).

En un metaanálisis de Cochrane que incluyó los dos ECA (Y. Wang *et al.*, 2020; Beigel *et al.*, 2020), remdesivir en comparación con placebo se asoció con mejoras clínicas en algunos de los resultados: demostró ser significativamente mejor que el placebo para reducir la necesidad de medidas de apoyo como ventilación no invasiva, oxígeno de alto flujo o ventilación mecánica con o sin soporte orgánico adicional en los días 14 a 28 de tratamiento (NICE, 2020).

El 27 de mayo, en *NEJM* otro ensayo aleatorizado multinacional, auspiciado también por la firma farmacéutica Gilead Sciences, comparó diferentes duraciones del tratamiento (cinco días vs. 10 días) con remdesivir en pacientes hospitalizados, en 397 pacientes (200 por cinco días y 197 por 10 días). Según los datos iniciales, aquellos aleatorizados al grupo de 10 días tuvieron un estado clínico peor que aquellos asignados a cinco días ($p=0.02$). Al día 14, una mejoría clínica de dos puntos o más en la “escala ordinal” se registró en 64% del grupo de cinco días vs 54% del grupo de 10 días. Finalmente, después del ajuste del estado clínico de base, ambos grupos presen-

taron una distribución del estado clínico similar a los 14 días ($p=0.14$). Debido a que este ensayo solo evaluó a unos pocos pacientes que estaban en ventilación mecánica o ECMO (escala ordinal 2) (cuatro pacientes en el grupo de cinco días vs. nueve pacientes en el grupo de 10 días), la duración adecuada del tratamiento con remdesivir para pacientes críticos aún no está clara (Goldman *et al.*, 2020).

El perfil de seguridad de remdesivir está caracterizado de manera incompleta. La mayor parte de la experiencia clínica se relaciona con la enfermedad por el virus del Ébola, que difiere profundamente en sus características clínicas del SARS-CoV-2 (Eastman *et al.*, 2020).

Sin embargo, hasta ahora no hay hallazgos de riesgo que impidan el desarrollo adicional de remdesivir en COVID-19 y el perfil de seguridad es compatible con su uso compasivo (EMA, 2020b). El metaanálisis de *Cochrane* mostró menos eventos adversos graves en el grupo de remdesivir en comparación con placebo. Wang, Y. *et al.* (2020) informaron que una mayor proporción de pacientes en el grupo de remdesivir en comparación con el grupo de placebo habían interrumpido prematuramente la administración de la dosis debido a eventos adversos, como síntomas gastrointestinales (anorexia, náuseas y vómitos), aumentos de aminotransferasa o bilirrubina y empeoramiento del estado cardiopulmonar.

El aumento de transaminasas es actualmente el único efecto adverso que parece estar claramente relacionado con el uso de remdesivir. Se debe prestar especial atención también a las reacciones de hipersensibilidad, eventos renales, embarazo y reacciones adversas inesperadas (EMA, 2020b).

El NIH recomienda remdesivir para el tratamiento de COVID-19 en pacientes hospitalizados con $SpO_2 \leq 94\%$ en el aire ambiente (al nivel del mar) o aquellos que requieren oxígeno suplementario (AI), y en pacientes que reciben ventilación mecánica u oxigenación por ECMO (BI). No hay datos suficientes para que el Panel recomiende a favor o en contra de remdesivir para el tratamiento de pacientes con COVID-19 leve o moderado.

El NIH recomienda que los pacientes hospitalizados con COVID-19 grave que no están intubados reciban cinco días de remdesivir (AI). No hay datos suficientes sobre la duración óptima de la terapia para pacientes con ventilación mecánica, pacientes con ECMO o pacientes que no han mostrado una mejora adecuada después de cinco días de terapia. En estos grupos, algunos expertos extienden la duración total del tratamiento con remdesivir hasta 10 días (CIII) (NIH, 2020d).

La EMA (European Medicines Agency) recomienda evitar el inicio de remdesivir en pacientes que se encuentren con dos o más vasopresores, o uno en dosis alta. La contraindicación se basa en que esto es una indicación de falla orgánica terminal, donde no hay datos de seguridad. Sin embargo, si se usa vasopresor en dosis bajas/media como soporte inotrópico debido al uso de sedación y relajantes musculares durante la ventilación mecánica (cuando sea muy necesario), está permitido. Por otro lado, si se inicia remdesivir, el uso posterior de vasopresores no es una razón para interrumpir remdesivir (EMA, 2020b).

Es de destacar que remdesivir no se ha estudiado en la población pediátrica o en mujeres embarazadas con COVID-19 y actualmente hay datos de seguridad limitados. Además, no se encontraron datos para los resultados de las complicaciones de la enfermedad, la relación PaO_2/FiO_2 y la rentabilidad. Hasta ahora los estudios compararon remdesivir con placebo y no hay datos comparándolo con un principio activo diferente (NICE, 2020).

Lopinavir/ritonavir y otros inhibidores de la proteasa del VIH

El lopinavir (LPV) es un fármaco antiviral, inhibidor de proteasa del VIH-1, que se administra en dosis fija combinado con ritonavir (LPV/r), un potente inhibidor de CYP3A4 que “amplifica” o “intensifica” las concentraciones de LPV (Shuter, 2008). El LPV parece bloquear la proteasa principal del SARS-CoV-1, inhibiendo la replicación viral (Ratia *et al.*, 2008). Además, se describe un efecto antiviral contra el SARS-CoV-1 y el MERS-CoV *in vitro* (Chu, 2004; de Wilde *et al.*, 2014), sin embargo, los datos clínicos no fueron concluyentes para ninguna de estas infecciones. El LPV ha demostrado actividad inhibitoria del SARS-CoV-2 *in vitro*, reduciendo sus efectos citopáticos y su carga viral comparado con el grupo control (Kang *et al.*, 2020). Sin embargo, no existe actividad de ritonavir contra SARS-CoV-2 (Choy *et al.*, 2020).

El NIH recomienda *evitar* el uso de LPV/r (clase de evidencia AI) u otros inhibidores de la proteasa del VIH (clase de evidencia AIII) para el tratamiento de COVID-19, excepto en el contexto de un ensayo clínico, ya que en la farmacodinámica de los inhibidores de la proteasa del VIH se desconoce si los niveles del medicamento son adecuados para inhibir la proteasa SARS-CoV-2 con la administración oral. Asimismo, no se demostró eficacia en un pequeño ensayo controlado aleatorio en pacientes con COVID-19 (NIH, 2020c).

El 7 de mayo, en NEJM se reporta un ensayo clínico chino abierto donde se compara el LPV/r 400/100mg por vía oral dos veces al día durante 14 días contra los cuidados estándares de pacientes hospitalizados con neumonía. El tiempo hasta la mejoría clínica o el alta hospitalaria (objetivo primario) no fue diferente entre los dos grupos. La mortalidad a 28 días fue mayor en el grupo de cuidados estándares, aunque sin alcanzar la significancia estadística (19.2% vs. 25%). Una limitación fue que los pacientes iniciaron al tratamiento en promedio a los 12 días del inicio de los síntomas. Por otro lado, los síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea fueron más frecuentes en el grupo tratado con LPV/r (Cao *et al.*, 2020; NIH, 2020a). Un grupo francés informó que nueve de 42 pacientes ingresados en la UCI por COVID-19 tratados con LPV/r experimentaron bradicardia no relacionada con problemas de conducción cardiaca conocidos previamente (ocho bradicardia sinusal y un bloqueo atrio-ventricular de tercer grado) que podrían estar relacionados con el inicio de la droga y se resolvió después de su cese (Beysls *et al.*, 2020). No hay datos de ensayos clínicos que respalden el uso de otros inhibidores de la proteasa del VIH para tratar COVID-19 (NIH, 2020c).

Ivermectina

La ivermectina es un fármaco antihelmíntico que ha mostrado cierta actividad *in vitro* contra varios virus, incluido, en dosis altas, contra el SARS-CoV-2 (Caly *et al.*, 2020; Mastrangelo *et al.*, 2012; Yang *et al.*, 2020; Varghese *et al.*, 2016; Azeem *et al.*, 2015; Tay *et al.*, 2013).

El 3 de abril, *Antiviral Research* reportó un estudio *in vitro* donde se demostró una inhibición del SARS-CoV-2 considerando una capacidad de inhibición del 50% (IC50) de la función biológica de 2.8 μM en relación a un RNA viral relativo de más de 100%, destacando la diferencia del efecto parasitario obtenido habitualmente en concentraciones nanomolares (no micromolares) (Caly *et al.*, 2020).

El 21 de abril, se publican en la misma revista dos cartas al editor junto a la respuesta de los autores (Bray *et al.*, 2020). La primera, de EE. UU., sostiene mediante varios argumentos y análisis de dosis que, incluso con las especulaciones más generosas de traslación clínica, la IC50 *in vitro* es más de nueve veces y más de 21 veces mayor que la concentración plasmática máxima al día tres en plasma simulado y tejido pulmonar simulado, respectivamente; después de la dosis alta del medicamento. Además, destaca que la dosis habitual de ivermectina que se emplea en humanos es, por ejemplo, de 200 µg/kg, dosis única, para Strongiloidiasis. La otra carta, proveniente del Instituto de Ciencias Biomédicas brasileño, también destaca la dosis alta empleada para producir su inhibición en la replicación viral, contrastando con la concentración muy baja en nanomolar efectiva contra muchas especies de nematodos, obtenida con una dosis de 200 µg/kg. Esta concentración micromolar es incluso mayor a la del plasma pico terapéutico, medido en humanos tratados por oncocercosis con 150 µg/kg, e incluso después de una dosis diaria alta (600 µg/kg) donde la Cmax de 105-119 ng/mL ha sido obtenido con un modelo de PK/PD (Bray *et al.*, 2020). Finalmente, los autores del artículo original respondieron aceptando las observaciones de ambas cartas al editor y además destacan el mecanismo de acción reportado de la ivermectina que representa una razón de vital importancia para ser bastante cuidadosos en su aplicación terapéutica en humanos. Asimismo, al ser un “agente dirigido al huésped” es importante alertar una gran precaución en emplearlo, aun en dosis bajas.

Puede resultar confuso cuando se lee que la FDA aceptó su uso. Sin embargo, esta aceptación no se refiere a la prevención o tratamiento de la COVID-19. No es considerado una terapia posible y, por ende, no está incluido en la lista de EUA (FDA, 2020b; FDA, 2020c). De la misma manera la IDSA (Infectious Diseases Society of America), NIH y OMS (Organización Mundial de la Salud) no la contemplan como una opción terapéutica.

En las predicciones de modelación farmacocinética, las concentraciones plasmáticas alcanzadas con dosis hasta 10 veces más altas que la dosis habitual aún son sustancialmente más bajas que las concentraciones asociadas con la inhibición *in vitro* del virus (Schmith *et al.*, 2020).

En vista de la falta de estudios sobre la eficacia y seguridad de la ivermectina en COVID-19, no se recomienda para esta enfermedad. La FDA emitió una advertencia sobre el posible consumo de productos de ivermectina para animales como un intento de automedicación para el tratamiento de COVID-19 (FDA, 2020b).

En conclusión, no hay evidencia clínica de la utilidad de ivermectina para el tratamiento de COVID-19 y únicamente poca evidencia *in vitro* que obliga a utilizar dosis muy altas y muy probablemente tóxicas para humanos.

TERAPIA DE BASE INMUNOLÓGICA

Plasma convaleciente

El plasma convaleciente recogido de individuos que se han recuperado de una infección viral previa para la transferencia pasiva de anticuerpos se ha utilizado en varias ocasiones durante el siglo pasado. Tenemos evidencia de beneficio contra la hepatitis B, la poliomielitis, el

sarampión, la gripe, el ébola y otros patógenos (Zingher & Mortimer, 2005; Wu *et al.*, 2015; Lu, 2014; Park, 1932).

Sin embargo, no ha demostrado beneficio claro en infecciones respiratorias virales graves provocadas por otros virus (Influenza, SARS-CoV-1) (Devasenapathy *et al.*, 2020).

La evidencia clínica preliminar que sugiere que el plasma convaleciente podría proporcionar beneficios a las personas con infección por SARS-CoV-2 es escasa y se ha limitado a series de casos. Una de ellas con 10 pacientes graves a los cuales se les aplicó 200 ml de plasma con títulos de anticuerpos neutralizantes mayor a 1:640 asociado al cuidado usual y medicamentos antivirales; no se describen efectos adversos y se presenta evolución clínica, laboratorial, virológica y radiológica favorable; el tiempo promedio desde los síntomas a la transfusión fue de 16.5 días (Duan *et al.*, 2020).

En otra serie de cinco pacientes críticos, se transfundió plasma de pacientes convalecientes entre los 10 a 22 días después del ingreso hospitalario, obteniendo en la mayoría de ellos mejoría de varios parámetros (temperatura, SOFA, PaO₂/FiO₂, carga viral, títulos de anticuerpos, resolución del ARDS y destete de ventilación mecánica) además del egreso hospitalario en tres de cinco pacientes, estando los dos restantes hospitalizados en condición estable; todos recibieron metilprednisolona y antivirales (Shen *et al.*, 2020).

No obstante, la evidencia disponible de la probable eficacia y seguridad es limitada a estudios observacionales; hay estudios multicéntricos y aleatorizados en marcha (NIH, n.d.).

El NIH establece que no hay datos suficientes para recomendar a favor o en contra del uso de plasma convaleciente en pacientes (NIH, 2020a).

El subcomité COVID-19 de *Surviving Sepsis Campaign* sugiere que el plasma convaleciente no se use de forma rutinaria en adultos críticos con COVID-19, porque la eficacia y la seguridad no están establecidas y por la incertidumbre que rodea la preparación óptima del plasma convaleciente (Alhazzani *et al.*, 2020).

Los riesgos asociados a la transfusión de plasma incluyen: reforzamiento de la infección mediado por anticuerpos, lesión pulmonar asociada a transfusión (TRALI), sobrecarga circulatoria asociada a transfusión (TACO), transmisión viral y reacciones de hipersensibilidad asociadas a transfusión. Las complicaciones más raras incluyen transmisión de agentes infecciosos y aloinmunización eritrocitaria (Narick *et al.*, 2011).

El plasma convaleciente no fue autorizado como tratamiento de la COVID-19 por la FDA (FDA, 2020a); sin embargo, la misma institución permite considerar una de las siguientes tres vías para su aplicación: 1. Ensayos clínicos: para investigadores que deseen estudiar el uso de plasma convaleciente en un ensayo clínico, por la vía reguladora tradicional de nueva droga de investigación (*Investigational New Drug*, IND por sus siglas en inglés) (FDA, 2020d); 2. Un programa de acceso expandido *off-label* de la FDA, donde puede incluirse a pacientes adultos con *enfermedad grave* (definida como cualquiera de los siguientes: disnea, frecuencia respiratoria >30/min, saturación de oxígeno ≤93%, PaO₂/FiO₂<300 e infiltrados pulmonares >50% en 24-48 h) o *enfermedad que amenaza la vida del paciente* (definida como cualquiera de los siguientes: falla respiratoria, choque séptico o disfunción/falla orgánica múltiple) (FDA, 2020a); 3. Emergencia del uso de IND en un solo paciente (eIND): los médicos con licencia que deseen administrar plasma convaleciente COVID-19 a pacientes individuales con enfermedades graves o potencialmente mortales pueden solicitar un eIND de la FDA (FDA, 2020d).

El 3 de junio, en *JAMA* se reporta un ECA chino multicéntrico, abierto, de 103 pacientes estudiados por dos meses y medio, cuyo punto final primario fue el tiempo de recuperación clínica en 28 días en pacientes con COVID-19 con plasma convaleciente y cuidados estándares vs. cuidados estándares únicamente. No se encontró diferencia estadísticamente significativa para todos los pacientes combinados (“enfermedad severa” o “enfermedad que amenaza la vida del paciente”); sin embargo, el subgrupo de enfermedad severa mostró una mejoría estadísticamente significativa del punto final primario en 91.3% (21/23) en el grupo de plasma convaleciente vs. 68.2% (15/22) en el grupo control, (HR 2.15; CI 1.07-4.32; p=0.03) (L. Li *et al.*, 2020). La mortalidad a los 28 días fue similar en ambos grupos. Este estudio terminó precozmente por control local de la pandemia, por lo que se desconoce si tiene poder suficiente para evaluar el punto final primario. Otra limitación importante fue el tiempo entre el inicio de síntomas y la randomización de 30 días, por lo que se puede especular sobre su potencial beneficio en periodos más tempranos (L. Li *et al.*, 2020).

Imunoglobulinas

El NIH recomienda evitar el uso de inmunoglobulina intravenosa (IVIG) no específica de SARS-CoV-2 para el tratamiento de COVID-19, excepto en el contexto de un ensayo clínico (AIII). Esto no debe impedir el uso de IVIG cuando está indicado para el tratamiento de complicaciones que surgen durante el curso de COVID-19 (NIH, 2020a). También afirma que no hay datos suficientes para recomendar a favor o en contra del uso de la inmunoglobulina SARS-CoV-2, aún en investigación para el tratamiento de COVID-19. El subcomité del *Surviving Sepsis Campaign COVID-19* sugiere que la IVIG no se use de forma rutinaria en adultos críticos con COVID-19, porque los datos de eficacia no están disponibles, las preparaciones de IVIG disponibles actualmente pueden no contener anticuerpos contra el SARS-CoV-2, y el IVIG puede estar asociado con mayor riesgo de efectos adversos graves (p. ej., anafilaxia, meningitis aséptica, insuficiencia renal, tromboembolismo, reacciones hemolíticas, lesión pulmonar relacionada con transfusiones) (Alhazzani *et al.*, 2020).

Otros tratamientos inmunes

No hay datos suficientes para recomendar a favor o en contra del uso de los siguientes agentes para el tratamiento de COVID-19 (AIII): Inhibidores de interleucina 1 (anakinra), inhibidores de interleucina 6 (sarilumab, siltuximab, tocilizumab (TCZ)) (NIH, 2020a).

El perfil de citocinas de algunos pacientes con COVID-19 moderado a grave se sobrepone con los observados en el síndrome de activación macrofágica (MAS, del inglés *Macrophagic Activation Syndrome*) y la linfocitosis hemofagocítica secundaria (sHLH, del inglés, *secondary Hemophagocytic Lymphohistiocytosis*). Este último se caracteriza por hiperinflamación y se manifiesta con fiebre, elevación de los niveles de ferritina y compromiso pulmonar. Los virus son desencadenantes conocidos del MAS/sHLH (Ramos-Casals *et al.*, 2014) y los niveles de ferritina altos están asociados a mortalidad en pacientes con COVID-19. La IL-1 endógena, una citocina proin-

flamatoria, induce potentemente a la secreción de IL-6 en los monocitos y macrófagos (Shakoory *et al.*, 2016) y está elevada en los pacientes con COVID-19.

El TCZ es un antagonista de los receptores solubles de IL-6 aprobado para el tratamiento de diversas enfermedades autoinmunes y para el síndrome de liberación de citocinas asociado a uso de inmunoterapia CART (Maude *et al.*, 2014).

No se ha establecido la seguridad y eficacia del uso de TCZ en el tratamiento de COVID-19 asociado con complicaciones pulmonares graves. Varios estudios observacionales sugieren que la terapia con TCZ reduce la mortalidad, disminuye los marcadores inflamatorios y mejora los aspectos de imagen de la neumonía. La seguridad de TCZ en pacientes con COVID-19 no se ha evaluado adecuadamente, y se necesitan más estudios y una estrecha vigilancia de los efectos adversos que pueden surgir, como infecciones, aumento de las transaminasas y citopenias (Khiali *et al.*, 2020; Crisafulli *et al.*, 2020).

La proteína C reactiva (PCR) se inhibe directamente al bloquear la IL-6, por lo que no puede valorarse en el contexto de una infección concomitante. Por lo tanto, se recomienda una evaluación clínica exhaustiva, asociada con el ensayo de procalcitonina y un examen microbiológico exhaustivo, en caso que se esté utilizando anti IL-6 (TCZ/sarilumab), evitando usar PCR para evaluar la respuesta clínica (JHMI Working Group, 2020).

El 30 de mayo fue aceptado en *EClinicalMedicine* un estudio estadounidense de cohorte retrospectivo. Reportó 51 pacientes admitidos durante un mes (marzo a abril). Aquellos con infiltrados pulmonares y marcadores inflamatorios elevados recibieron una dosis única de TCZ. Esteroides sistémicos, HCQ y azitromicina fueron usados concomitantemente en la mayoría. Se reportó 28 (55%) pacientes con TCZ y 23 (45%) sin TCZ. El tiempo de uso de soporte vasopresor fue estadísticamente menor en el grupo que recibió TCZ. Aunque no estadísticamente significativo, mostró una mediana de tiempo menor de mejoría clínica y duración corta de la ventilación mecánica (Kewan *et al.*, 2020).

El 24 de junio, *Lancet Rheumatology* publicó un estudio italiano de cohorte retrospectivo, con 544 pacientes con COVID-19 severo, durante aproximadamente dos meses, donde 179 pacientes fueron tratados no aleatoriamente con TCZ (se incluyeron aquellos con: SaO₂ <93% y PaO₂/FiO₂ < 300 mm Hg en aire ambiente o una disminución >30% del PaO₂/FiO₂ durante las 24 h previas a la hospitalización). El resultado primario compuesto del estudio fue “muerte o ventilación mecánica invasiva”, y fue significativamente menor entre los pacientes que recibieron TCZ (HR 0.60, IC 95% 0.43-0.84; p = 0.0030). El brazo del TCZ también tuvo significativamente más infecciones nuevas (24 de 179 vs. 14 de 365, p<0,0001) (Guaraldi *et al.*, 2020).

El 30 de marzo se inició el ECA francés CORIMUNO-TOCI (*Cohort Multiple Randomized Controlled Trials Open-label of Immune Modulatory Drugs and Other Treatments in COVID-19 Patients - Tocilizumab Trial*, NCT04331808). Actualmente, a cuatro meses, con 228 pacientes registrados (meta estimada 240 pacientes). Se incluyen pacientes en uno de los dos grupos:

- ♦ **GRUPO 1.** pacientes con requerimiento de más de 3L/min de oxígeno, una escala de progresión de la OMS de cinco y sin ventilación no invasiva ni alto flujo.
- ♦ **GRUPO 2.** pacientes con falla respiratoria (con ventilación mecánica, no invasiva o alto flujo), una escala de progresión de la OMS mayor o igual a seis y sin orden de no reanimación.

Se compara: a) el uso de 8 mg/kg de TCZ el primer día y si no disminuye el requerimiento de O₂ reciben una segunda dosis al tercer día vs. b) cuidados estándares. El objetivo es determinar el efecto terapéutico y la tolerancia de TCZ en pacientes con neumonía moderada, grave o crítica asociada a COVID-19. El punto final primario es sobrevida y mejoría clínica según diferentes parámetros (ClinicalTrials, 2020a).

GLUCOCORTICOIDES

Los corticoides administrados de manera sistémica pueden afectar la patogénesis de las infecciones virales de varias maneras. En brotes previos de SARS y MERS, se asociaron a un retraso en la desaparición del virus de las secreciones (Arabi *et al.*, 2018; Stockman *et al.*, 2006). En neumonía grave causada por influenza, la terapia con corticoides puede empeorar los desenlaces clínicos, incluida sobreinfección bacteriana y mortalidad (Rodrigo *et al.*, 2016). Por sus potentes propiedades antiinflamatorias y antifibróticas, pueden prevenir la respuesta exagerada de las citocinas que contribuye a la mortalidad asociada con COVID-19 y pueden acelerar la resolución de la inflamación pulmonar y sistémica en la neumonía (Russell *et al.*, 2020; Internet Book of Critical Care, 2020; Villar *et al.*, 2016; Mehta *et al.*, 2020). Pequeños estudios de cohorte retrospectivos y series de casos muestran resultados contradictorios (NIH, 2020d). En estudios epidemiológicos chinos se describe el empleo de pulsos cortos (cinco a siete días) de metilprednisolona; otros estudios retrospectivos y series de casos describen que el uso de metilprednisolona puede estar asociado a una mejora en la resolución de los síntomas y de la mortalidad. Sin embargo, entre otras limitaciones hay que tomar con cautela estos resultados al tener un tamaño de muestra pequeño y ser no controlados (C. Wu *et al.*, 2020). Un metaanálisis mostró que dosis bajas de corticoides (≤ 2.0 mg/kg/día de metilprednisolona o equivalente) se asocian a reducción de mortalidad (OR 0.43; IC 95% 0.24-0.79) y necesidad de ventilación mecánica (diferencia de medias: 3.08; IC 95% 1.49-4.68), sin aumentar la incidencia de complicaciones infecciosas (OR 0.60; IC 95% 0.32-1.12), en ARDS (Sun *et al.*, 2019).

Si se prescriben corticosteroides, se deben controlar y tratar los efectos adversos, que incluyen hiperglucemia, hipernatremia e hipokalemia (WHO, 2020; Lamontagne *et al.*, 2018). Los médicos deben revisar el historial médico del paciente y evaluar los riesgos y beneficios potenciales de administrarle corticosteroides (NIH, 2020g); los corticosteroides sistémicos pueden aumentar el riesgo de reactivación de infecciones latentes (como el virus de la hepatitis B, herpesvirus, estrongiloidiasis, tuberculosis). La dexametasona es un inductor moderado del citocromo P450 (CYP) 3A4, que puede reducir la concentración y la eficacia potencial de los medicamentos concomitantes que son sustratos del CYP3A4.

El siete de febrero, en *Lancet Respiratory Medicine* se publicó un ECA español (DEXA-ARDS Network), multicéntrico en 17 UCIs, ciego, con 277 pacientes, efectuado por casi seis años. Se incluyeron pacientes adultos intubados y ventilados mecánicamente, con ARDS moderado o severo. El punto final primario fue el “número de días libre de ventilador” a 28 días. Se comparó: dexametasona IV 20 mg (una vez al día en los días uno a cinco, seguido de 10 mg una vez al día en los días seis a 10) vs. el grupo control (tratamiento convencional solo). El grupo con dexametasona resul-

tó en una menor duración de la ventilación mecánica y un aumento del 15% (IC 95% -25.9 a -4.9; $p=0.0047$) en la supervivencia a 60 días en comparación con el grupo control (Villar *et al.*, 2020).

El mismo grupo de investigación realiza un ECA abierto (NCT04325061; DEXA-COVID19) para evaluar específicamente el uso de dexametasona IV usando el mismo protocolo, en pacientes con ARDS debido a COVID-19 (U.S. National Library of Medicine, 2020). La evidencia para su utilización en pacientes COVID-19 aún es escasa, pero parece ser beneficiosa en la presencia de ARDS (Ye *et al.*, 2020).

El 16 de junio se reportó preliminarmente un ECA inglés grande, multicéntrico, aleatorizado, abierto, en pacientes hospitalizados (Recovery, *Randomised Evaluation of COVID-19 Therapy*). En 6 425 pacientes, 2 104 recibieron dexametasona seis mg al día por un periodo de hasta 10 días y 4 321 pacientes recibieron terapia de apoyo. Se incluyeron casos clínicamente sospechosos o confirmados, niños, adultos, adultos mayores, sin contraindicaciones para el principio activo (ClinicalTrials, 2020b). Aquellos que recibieron dexametasona tenían una tasa de mortalidad reducida: 1/3 en pacientes ventilados (RR 0.65, IC95% 0.51 - 0.82) y 1/5 en quienes recibieron solo oxígeno (RR 0.80, IC95% 0.70 - 0.92), en comparación con los que recibieron atención estándar. Este beneficio es más evidente en pacientes tratados por > siete días (RR 0.68, IC 95% 0.58 - 0.80) del inicio de los síntomas comparado con \leq siete días (RR 1.01, IC 95% 0.87 - 1.17) (Recovery Collaborative Group, 2020). El beneficio de la dexametasona no se observó en pacientes que no requirieron oxígeno suplementario al momento de la inscripción; al contrario, su uso reportó una tendencia a empeorar la mortalidad (17% frente a 13.2%; RR 1.22 [IC 95% 0.93 a 1.61]; $p = 0,14$) aunque no estadísticamente significativa (Recovery Trial, 2020).

Con base en estos hallazgos, el NIH recomienda usar dexametasona (a una dosis de 6 mg por día durante un máximo de 10 días) en pacientes con COVID-19 que están ventilados mecánicamente (AI) y en pacientes con COVID-19 que requieren oxígeno suplementario sin ventilación mecánica (BI), y recomienda contra el uso de dexametasona en pacientes con COVID-19 que no requieren oxígeno suplementario (AI) (NIH, 2020g).

Se desconoce la supervivencia con el uso de dexametasona en mayores de 80 años ventilados, ya que solo $\leq 2\%$ tenía ventilación mecánica. Los efectos adversos y la eficacia en los subgrupos aún no se han reportado (Recovery Collaborative Group, 2020).

Se desconoce si prednisona, metilprednisolona o hidrocortisona tendrían un beneficio similar a la dexametasona. El uso de dexametasona tiene ventajas sobre otros corticosteroides en COVID-19: larga vida media (hasta 48 horas), que permite el autodestete; baja actividad mineralocorticoide, que limita la hipernatremia y la retención de agua; y buena penetración en el pulmón y el sistema nervioso central (Villar *et al.*, 2020). Las dosis equivalentes de dexametasona 6 mg diarios son prednisona 40 mg, metilprednisolona 32 mg e hidrocortisona 160 mg (NIH, 2020g).

Los corticosteroides generalmente no deben usarse en el tratamiento de COVID-19 temprana o leve, ya que pueden inhibir la respuesta inmune, reducir la eliminación de patógenos y aumentar la diseminación de virus (Russell *et al.*, 2020; Internet Book of Critical Care, 2020; NIH, 2020d).

Villar *et al.* (2020) sugieren que el uso de inmunosupresión más potente con corticosteroides (p. ej., metilprednisolona IV 60-125 mg cada seis horas por hasta tres días, seguidos de disminución gradual de la dosis cuando los marcadores inflamatorios comienzan a disminuir) puede ser beneficioso en pacientes con tormenta de citoquinas. Sin embargo, no existe un tratamiento

claro basado en la evidencia para la tormenta de citoquinas en pacientes con COVID-19. La decisión de usar corticosteroides en pacientes con signos tempranos de tormenta de citoquinas debe equilibrarse con los efectos adversos conocidos (NIH, 2020d).

En caso de choque refractario en pacientes adultos con COVID-19, tanto la *Surviving Sepsis Campaign* como la NIH sugieren el uso de corticosteroides en dosis bajas (p. ej., hidrocortisona 200 mg diariamente como una infusión IV o dosis intermitente) comparado con ninguna terapia con corticosteroides (Alhazzani *et al.*, 2020; NIH, 2020g).

Los corticosteroides orales utilizados para el tratamiento de una afección subyacente antes de la infección por COVID-19 no deben suspenderse. Las dosis suplementarias o de estrés de los corticosteroides pueden indicarse de forma individual en pacientes con tales afecciones. Las pautas también recomiendan que los corticosteroides inhalados usados diariamente para el tratamiento del asma y la EPOC para controlar la inflamación de las vías respiratorias no se suspendan en pacientes con COVID-19 (NIH, 2020g).

Para las embarazadas con COVID-19, las guías de la NIH establecen que el uso prenatal de corticosteroides que cruzan la placenta (es decir, betametasona, dexametasona) se reserva para el beneficio fetal. Otros corticosteroides sistémicos no atraviesan la placenta, y el embarazo no es una razón para restringir su uso si se indica lo contrario.

OTROS FÁRMACOS

Ante la ausencia de información sobre su eficacia o efectividad, los médicos no deben usar ninguno de los siguientes agentes para el tratamiento de COVID-19 en pacientes hospitalizados: inhibidores de la ECA o antagonista de los receptores de angiotensina II, azitromicina, nitazoxanida, oseltamivir, interferón B, ribavirina.

El interferón beta no ha mostrado beneficio clínico en estudios realizados en las epidemias por SARS-CoV-1 o MERS-CoV, lo que, sumado a la falta de ensayos clínicos, su toxicidad potencial y su costo, hace que los riesgos sean mayores que los beneficios (Al-Tawfiq *et al.*, 2014; Arabi *et al.*, 2019).

Al mismo tiempo, no hay evidencia de que alguno de estos mismos agentes sea dañino en pacientes con COVID-19 cuando se usa para tratar otras afecciones (NIH, 2020a).

Sobre los IECA/ARA II, en un estudio retrospectivo en pacientes que recibían estos fármacos se encontró que tuvieron menor riesgo de mortalidad en comparación con los que no los tomaban. Se debe tener precaución en su interpretación; sin embargo, podemos asumir que los IECA/ARA II no incrementan el riesgo de muerte por COVID-19, como en algún momento se planteó (Zhang *et al.*, 2020). La recomendación de no suspenderlos coincide con la AHA y otras organizaciones de medicina cardiovascular (Bozkurt *et al.*, 2020).

Con respecto a la indometacina u otros antiinflamatorios no esteroides (AINEs): No hay evidencia científica de que el uso de ibuprofeno antes o durante la infección por SARS-CoV-2 agrave o altere el curso clínico de la enfermedad, por lo que su uso, si es necesario, no debe retrasarse, salvaguardando cualquier otra contraindicación (NIH, 2020a).

TABLA 2. ETAPAS Y RECOMENDACIONES

ETAPA DE ENFERMEDAD	DEFINICIÓN	RECOMENDACIÓN TERAPÉUTICA	NOTAS
Profilaxis	Prevenir la infección por SARS-CoV-2 por medio de la administración de un fármaco antes (profilaxis preexposición) o después (profilaxis postexposición) de la exposición al virus.	No se recomienda ningún tratamiento (AIII for NIH).	La mejor manera de prevenir la infección es respetando las medidas decretadas por las autoridades de salud, como el aislamiento social y la utilización de mascarilla.
Enfermedad asintomática	Caso sospechoso o confirmado de asintomático o presintomático.	Sin tratamiento específico (AIII for NIH).	Autoaislamiento en casa durante 10 días si siempre es asintomático (CDC, 2020b).
Enfermedad leve	Cualquiera de los diversos signos y síntomas de COVID 19 (p. ej., fiebre, tos, dolor de garganta, malestar, dolor de cabeza, dolor muscular) sin dificultad para respirar, disnea o imágenes torácicas anormales.	Datos insuficientes para recomendar a favor o en contra de cualquier terapia antiviral o inmunológica. No administrar dexametasona.	Se pueden considerar telemedicina o visitas remotas y manejo ambulatorio (NIH, 2020d). Todos los pacientes con COVID-19 sintomático y factores de riesgo de enfermedad grave deben ser estrechamente monitorizados. En algunos pacientes, el curso clínico puede progresar rápidamente (Guan <i>et al.</i> , 2020; Huang <i>et al.</i> , 2020).
Enfermedad moderada	Evidencia de enfermedad respiratoria inferior por evaluación clínica o de imagen con SpO ₂ ≥94%*.	Datos insuficientes para recomendar a favor o en contra de cualquier terapia antiviral o inmunológica. No administrar dexametasona.	Se recomienda un monitoreo cercano. Si se sospecha fuertemente neumonía/sepsis bacteriana, administre antibiótico empírico para PAC.
Enfermedad severa	SpO ₂ <94%* RR >30 cpm, PaO ₂ /FiO ₂ <300 mm Hg, infiltrados pulmonares >50%.	Considere remdesivir y/o dexametasona (ver texto).	Administrar oxígeno inmediatamente.
Enfermedad crítica	Personas con insuficiencia respiratoria, shock séptico y/o disfunción orgánica múltiple.	Considere remdesivir y/o dexametasona (ver texto).	La mayoría de las recomendaciones para el tratamiento de pacientes críticos con COVID-19 se extrapolan de la experiencia con otras infecciones potencialmente mortales (NIH, 2020d).

*Aire ambiente, nivel del mar.

TERAPIA ANTITROMBÓTICA EN PACIENTES CON COVID-19

La coagulación intravascular diseminada (CID) es una afección secundaria a infección severa, trauma grave, cáncer, entre otros padecimientos, caracterizada por la activación sistémica de la coagulación, que puede conducir a la obstrucción trombótica de los vasos sanguíneos, lo que contribuye a la disfunción orgánica. Asimismo, el consumo continuo de plaquetas y proteínas de coagulación produce trombocitopenia y bajas concentraciones de factores de coagulación, lo que puede causar complicaciones hemorrágicas (Levi & Scully, 2018).

Diversos estudios sugieren que la infección por el virus SARS-CoV-2 se relaciona con un aumento de eventos tromboembólicos venosos y, en menor proporción, arteriales, que se ha asociado con malos resultados (p. ej., insuficiencia respiratoria progresiva, ARDS, muerte) (Al-Ani *et al.*, 2020; Deng *et al.*, 2020; Li, T. *et al.*, 2020; C. Wu *et al.*, 2020; ASH, 2020a; Thachil *et al.*, 2020; Tang Li *et al.*, 2020; Barrett *et al.*, 2020; ASH, 2020b; CDC, 2020a).

Tendencia a la trombosis

Una característica distintiva de COVID-19 grave es la coagulopatía: el 71.4% de los pacientes que mueren de COVID-19 cumplen con los criterios de la ISTH para la CID, mientras que solo el 0.6% de los pacientes que sobreviven cumplen con esos criterios. Además, según Tang, N. *et al.* (2020), los pacientes que murieron tenían mayor media de concentración de:

- ♦ dímero D (D-D) (2.12 vs. 0.61 µg/mL),
- ♦ productos de degradación de fibrina (PDF) (7.6 vs. 4.0 µg/mL),
- ♦ tiempo de protrombina (TP) más prolongado (15.5 vs. 13.6 s).

En otro estudio, la CID también ha sido más común en pacientes que fallecieron (17%) que en los que han sobrevivido (1%). La mediana de la concentración de D-D y del TP era superior en pacientes que fallecieron (4.6 µg/mL y 15.5s respectivamente) que en los que han sobrevivido (0.6 µg/mL y 13.9s) (Chen *et al.*, 2020).

Un metaanálisis demostró que D-D y TP eran significativamente superiores en pacientes con COVID-19 severo en comparación con pacientes menos graves (Xiong *et al.*, 2020). Asimismo, D-D superior a un µg/mL y TP superior a 16 segundos han sido apuntados como marcadores de mal pronóstico (Zhou *et al.*, 2020).

Hallazgos en autopsias de enfermos con COVID-19 de trombosis en los vasos pulmonares sugieren que la hipercoagulabilidad contribuye para la insuficiencia respiratoria (Fox *et al.*, 2020; Lax *et al.*, 2020; Wichmann *et al.*, 2020).

Se ha constatado que los pacientes hospitalizados con COVID-19 desarrollan frecuentemente tromboembolia venosa (TEV), especialmente los pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (Demelo-Rodríguez *et al.*, 2020; Klok *et al.*, 2020; Lodigiani *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2020; Middeldorp *et al.*, 2020). La incidencia de complicaciones trombóticas en pacientes

con ARDS debido a COVID-19 es superior en comparación con pacientes con ARDS por otras causas (OR 2.6; IC 95% 1.1-6.1), especialmente en el caso de tromboembolia pulmonar (TEP) (OR 6.2; IC 95% 1.6-23.4) (Helms *et al.*, 2020).

Hay también relatos de trombosis arterial asociada a COVID-19, como infarto cerebral (Lodigiani *et al.*, 2020; Oxley *et al.*, 2020), infarto del miocardio (Lodigiani *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2020) e isquemia aguda de miembro (Kaur *et al.*, 2020; Kaur, Qaqa, *et al.*, 2020).

En casos de infecciones por otros coronavirus, como el SARS-CoV-1 y MERS-CoV, se ha identificado igualmente coagulopatía (Giannis *et al.*, 2020).

La respuesta inflamatoria exuberante y la lesión endotelial directa provocada por el virus son las causas apuntadas para la tendencia a trombosis en pacientes con COVID-19 grave (Connors & Levy, 2020).

Debido a esta tendencia para trombosis, ha suscitado interés la administración de anticoagulantes en pacientes con infección por SARS-CoV-2 (U. S. National Library of Medicine, n.d.).

TABLA 3. USO RUTINARIO DE PRUEBAS DE COAGULACIÓN EN COVID-19

RECOMENDACIÓN SOBRE EL USO RUTINARIO DE PRUEBAS DE COAGULACIÓN DURANTE EL ABORDAJE DEL PACIENTE GRAVE CON COVID-19	
OMS	No lo menciona
CHEST	No lo menciona
NIH	Sin evidencia a favor o en contra
JACC	Sí
ISTH	Considerar
CEC	Sí

CHEST: American College of Chest Physicians; NIH: National Institutes of Health, JACC: Journal of the American College of Cardiology, ISTH: International Society on Thrombosis and Haemostasis, CEC: Chinese expert consensus.

El NIH afirma que no hay datos prospectivos suficientes para recomendar claramente la monitorización rutinaria de la coagulación, pero el JACC y el equipo de expertos chinos de People's Liberation Army Professional Committee of Critical Care Medicine y la Chinese Society on Thrombosis and Haemostasis lo recomiendan.

Datos limitados de un estudio retrospectivo en China mostraron una mortalidad reducida en pacientes con COVID-19 con sepsis grave inducida, coagulopatía o niveles de dímero D marcadamente elevados (> seis x ULN), que recibieron anticoagulación profiláctica (heparina de bajo peso molecular [HBPM] o heparina no fraccionada [UFH]) (ASH, 2020a; Tang, Bai, *et al.*, 2020).

La posible utilidad de la evaluación del sistema de coagulación se relaciona con un peor desenlace y el valor de D-D y de TP son apuntados como marcadores de mal pronóstico (Xiong *et*

al., 2020; Zhou *et al.*, 2020). Sin embargo, se desconoce si los niveles de dímero D pueden aplicarse para predecir o manejar el riesgo de TEV (ISTH, 2020; Tang, Li, *et al.*, 2020; Cui *et al.*, 2020; ACC, 2020; Barnes *et al.*, 2020; Spyropoulos, Ageno, *et al.*, 2020).

Por lo tanto, se sugiere la medición de los parámetros que se indican en la Tabla 4 (Bikdeli *et al.*, 2020; Song *et al.*, 2020).

TABLA 4. PRUEBAS DE COAGULACIÓN REQUERIDAS

TP	Evalúa la vía exógena de la coagulación.
TTPa	Evalúa la vía endógena de la coagulación; permite monitorizar el tratamiento con heparina no fraccionada.
TT o fibrinógeno	Evalúa la vía común.
D-D o PDF	Evalúa la actividad del sistema fibrinolítico.
Conteo plaquetario	Evalúa los elementos que se considera responsables de la coagulación.

D-D: Dímero D; PDF: productos de degradación de la fibrina; TP: tiempo de protrombina; TT: tiempo de trombina; TTPa: tiempo de tromboplastina activada.

Además, considerando que la CID es frecuente en el COVID-19 grave (Tang, Li, *et al.*, 2020), el Panel de Expertos Chinos recomienda que se calcule el puntaje de CID (Tabla 5) de la ISTH. El puntaje superior a cuatro es diagnóstico de CID (Song *et al.*, 2020; Taylor *et al.*, 2001).

TABLA 5. PUNTAJE PARA CID (SI > 4 SE CONSIDERA CID SIGNIFICATIVA)

PUNTOS	PLAQUETAS	PROLONGACIÓN DEL TP	FIBRINÓGENO	D-DÍMERO
0	> 100 000	<3seg	≥ 1g/dL	DD < 2,5 µg/mL
1	≤ 100 000	≥3-<6seg	< 1g/dL	—
2	≤ 50 000	≥6seg	—	2,5 µg/mL ≤ DD < 5 µg/mL
3	—	—	—	DD ≥ 5 µg/mL

TABLA 6. RECOMENDACIONES DE TROMBOPROFILAXIS DE DIFERENTES GUÍAS

	OMS	CHEST	NIH	JACC	ISTH	CEC
Todos los pacientes internados con COVID-19 deben recibir tromboprolifaxis, preferentemente con HBPM, de acuerdo con protocolo local y si no hay contraindicaciones absolutas.	Sí	Sí	Sí	*	Sí	NM
Si existen contraindicaciones para HBPM, utilizar tromboprolifaxis mecánica.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	NM
Utilización de dosis superiores a la habitual en la tromboprolifaxis en pacientes COVID-19.	NM	No	EC	NM	Cons.	NM
Prolongar tromboprolifaxis (máximo de 45 días) después del alta en pacientes con alto riesgo trombótico y bajo riesgo hemorrágico.	NM	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	NM

CEC: Chinese expert consensus; CHEST: American College of Chest Physicians; Cons.: Considerar; EC: Solo en contexto de ensayos clínicos; HBPM: heparina de bajo peso molecular; ISTH: International Society on Thrombosis and Haemostasis; JACC: Journal of the American College of Cardiology; NIH: National Institutes of Health; NM: No lo menciona; * No todos, calcular score de riesgo de TEV.

FUENTE: OMS (WHO, 2020); CHEST (Moore *et al.*, 2020); NIH (NIH, 2020d); JACC (Bikdeli *et al.*, 2020); ISTH (ISTH, 2020; Spyropoulos, Levi *et al.*, 2020); CEC (Song *et al.*, 2020).

Dado que los pacientes hospitalizados con COVID-19 tienen una incidencia sustancial de complicaciones trombóticas, principalmente venosas (Al-Ani *et al.*, 2020), la mayoría de las guías recomienda que todos los pacientes sin contraindicación (por ejemplo, hemorragia activa o trombocitopenia severa - plaquetas $< 25 \times 10^9/L$) deben recibir tromboprolifaxis, preferentemente con HBPM (posología más cómoda, sin necesidad de monitorizar TTPa y menor riesgo de trombocitopenia inducida por heparina en comparación con heparina no fraccionada). Existe evidencia de baja calidad que sugiere que la anticoagulación en pacientes con COVID-19 disminuye la mortalidad (Tang, Bai, *et al.*, 2020; Ayerbe *et al.*, 2020; Paranjpe *et al.*, 2020).

En pacientes hospitalizados en estado crítico con COVID-19 deben preferirse LMWH o UFH sobre anticoagulantes orales, por sus vidas medias más cortas, capacidad de ser administrados parenteralmente y menos interacciones farmacológicas (NIH, 2020a; ASH, 2020b). Una de las ventajas identificadas de la heparina es que tiene efectos más allá la anticoagulación. Por ejemplo, ejerce un efecto antiinflamatorio por secuestro de citocinas inflamatorias y proteínas de fase aguda e impide la migración leucocitaria. Parece también tener efecto protector del endotelio y, debido a su naturaleza polianiónica, puede ligarse a proteínas víricas e impedir su entrada en la célula (Thachil, 2020).

La dosis de HBPM debe ser la establecida en los protocolos locales (por ejemplo, enoxaparina 40 mg por día; 20 a 30 mg si la depuración de creatinina es inferior a 30 mL/min).

Actualmente, a pesar de alguna evidencia de que pacientes con COVID-19 presentan alta tasa de TEV incluso con tromboprolifaxis (Artifoni *et al.*, 2020), y a pesar de que dosis más altas pueden revertir parcialmente las alteraciones en las pruebas de coagulación (Ranucci *et al.*, 2020),

debido a la falta de evidencia de calidad no se recomienda la utilización de dosis de HBPM superiores a la preconizada por los protocolos habituales de tromboprofilaxis, excepto en ensayos clínicos (NIH, 2020d; ACC, 2020), y la eficacia de la anticoagulación terapéutica a dosis intermedia o completa para pacientes críticos con COVID-19 sin TEV documentado está siendo evaluada (ASH, 2020a; U. S. National Library of Medicine, n.d.). Los NIH y otros expertos afirman que los datos actuales son insuficientes para recomendar a favor o en contra del uso de la anticoagulación terapéutica en pacientes con COVID-19 en ausencia de trombosis confirmada o sospechada (ASH, 2020a; NIH, 2020d; ACC, 2020).

Los pacientes que ya están en tratamiento anticoagulante para una afección existente (por ejemplo, TEV, fibrilación auricular) deben continuar recibiendo dicho tratamiento a menos que ocurra un sangrado significativo u otras contraindicaciones (ASH, 2020a; NIH, 2020d). Si el paciente se encuentra gravemente enfermo, se recomienda suspender su anticoagulante oral y cambiar a HBPM (tiene menor semivida y posibilidad de administración parentética) (Connors & Levy, 2020).

TABLA 7. RECOMENDACIONES DE DIFERENTES GUÍAS EN RELACIÓN CON EL ABORDAJE DE COMPLICACIONES TROMBÓTICAS EN PACIENTES COVID-19

Si están presentes otras enfermedades o en la eventualidad de que surgieran eventos trombóticos, tratar de acuerdo con las recomendaciones establecidas para pacientes no COVID-19	
OMS (WHO, 2020)	Sí
CHEST (MOORES ET AL., 2020)	Sí
NIH (NIH, 2020D)	Sí
JACC (BIKDELI ET AL., 2020)	Sí
ISTH (ISTH, 2020; SPYROPOULOS, LEVI ET AL., 2020)	Sí
CEC (SONG ET AL., 2020)	Sí

CEC: Chinese expert consensus; CHEST: American College of Chest Physicians; ISTH: International Society on Thrombosis and Haemostasis; JACC: Journal of the American College of Cardiology; NIH: National Institutes of Health.

Varias organizaciones sugieren que se considere prolongar la tromboprofilaxis después del alta en pacientes con alto riesgo trombótico y bajo riesgo hemorrágico, con base en los mismos protocolos y análisis de riesgo-beneficio que para los pacientes sin COVID-19 (Barrett *et al.*, 2020; Bikdeli *et al.*, 2020; NIH, 2020d; ACC, 2020; Barnes *et al.*, 2020).

La CID (criterios en la Tabla 5) es frecuente en pacientes con COVID-19 grave (Tang, Li, *et al.*, 2020; Chen *et al.*, 2020). En esta patología puede ocurrir depleción de factores de coagulación y de plaquetas, lo que lleva a hemorragia (Levi & Scully, 2018).

En el COVID-19, las complicaciones hemorrágicas no parecen ser comunes, por lo que la CID en estos casos es predominantemente trombótica (Bikdeli *et al.*, 2020). Todavía es importante abordar este asunto.

Sabiendo que no hay evidencia de cómo abordar específicamente la coagulopatía del COVID-19, las guías internacionales recurren a orientaciones de tratamiento de CID por otras causas.

TABLA 8. RECOMENDACIONES DE DIFERENTES GUÍAS EN RELACIÓN CON EL ABORDAJE DE COMPLICACIONES HEMORRÁGICAS EN PACIENTES COVID-19

Si ocurren complicaciones hemorrágicas asociadas a CID, realizar reposición de acuerdo con los protocolos habituales de coagulopatía por otras causas.	
OMS (WHO, 2020)	No menciona
CHEST (MOORES ET AL., 2020)	No menciona
NIH (NIH, 2020D)	No menciona
JACC (BIKDELI ET AL., 2020)	Sí
ISTH (ISTH, 2020; SPYROPOULOS, LEVI ET AL., 2020)	Sí
CEC (SONG ET AL., 2020)	Sí

CEC: Chinese expert consensus; CHEST: American College of Chest Physicians; CID: coagulación intravascular diseminada; ISTH: International Society on Thrombosis and Haemostasis; JACC: Journal of the American College of Cardiology; NIH: National Institutes of Health.

Las recomendaciones se muestran en las tablas 9 y 10 (Bikdeli *et al.*, 2020; Thachil *et al.*, 2020; Song *et al.*, 2020).

TABLA 9. RECOMENDACIONES PARA TRANSFUSIÓN DE PLAQUETAS EN PACIENTES CON CID

PACIENTE SIN HEMORRAGIA	Transfusión de concentrado de plaquetas si conteo plaquetario < 25 × 10 ⁹ /L
PACIENTE CON HEMORRAGIA ACTIVA O ANTES DE REALIZACIÓN DE PUNCIÓN LUMBAR	Transfusión de concentrado de plaquetas si conteo plaquetario < 50 × 10 ⁹ /L
PACIENTES EN TERAPÉUTICA ECMO (EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION)	Transfusión de concentrado de plaquetas si conteo plaquetario < 80 × 10 ⁹ /L

TABLA 10. RECOMENDACIONES PARA TRANSFUSIÓN DE FACTORES DE COAGULACIÓN EN PACIENTES CON CID Y HEMORRAGIA ACTIVA

SI RATIO TP O TTPA > 1,5 VECES EL NORMAL O FIBRINÓGENO < 1,5 G/DL	Transfusión de plasma fresco congelado (el complejo protrombínico puede ser alternativa o complemento)
SI EL FIBRINÓGENO SE MANTIENE PERSISTENTEMENTE < 1,5 G/DL	Transfusión de crioprecipitado o concentrado de fibrinógeno
SI HEMORRAGIA SIGUE ACTIVA A PESAR DE TERAPÉUTICA DE REPOSICIÓN	Infusión de factor VII recombinante

Los pacientes con CID y con necesidad de realizar doble antiagregación deben ser evaluados individualmente en cuanto a su riesgo hemorrágico y trombótico (Bikdeli *et al.*, 2020). Las recomendaciones generales se explican en la Tabla 11.

TABLA 11. DOBLE ANTIAGREGACIÓN EN PACIENTES CON CID

CONTEO PLAQUETARIO $\geq 50 \times 10^9/L$	Mantener la doble antiagregación si está indicado
CONTEO PLAQUETARIO $\geq 25 \times 10^9/L$ Y $< 50 \times 10^9/L$	Antiagregación única
CONTEO PLAQUETARIO $< 25 \times 10^9/L$	Suspender antiagregación

REFERENCIAS

- Barnes, G. D., Cuker, A., Gluckman, T., Piazza, G., & Siegal, D. M. (2020, April 22). Thrombosis and COVID-19: FAQs for current practice. En *Cardiology Magazine*, American College of Cardiology. <https://www.acc.org/%20latest-in-cardiology/articles/2020/04/17/14/42/thrombosis-and-coronavirus-disease-2019-covid-19-faqs-for-current-practice>
- Al-Ani, F., Chehade, S., & Lazo-Langner, A. (2020). Thrombosis risk associated with COVID-19 infection. A scoping review. *Thrombosis Research*, 192, 152-160. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.05.039>
- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., Oczkowski, S., Levy, M. M., Derde, L., Dzierba, A., Du, B., Aboodi, M., Wunsch, H., Cecconi, M., Koh, Y., Chertow, D. S., Maitland, K., Alshamsi, F., Bely-Cote, E., ... & Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine*, 46, 854-887. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- Al-Tawfiq, J. A., Momattin, H., Dib, J., & Memish, Z. A. (2014). Ribavirin and interferon therapy in patients infected with the Middle East respiratory syndrome coronavirus: an observational study. *International Journal of Infectious Diseases*, 20, 42-46. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2013.12.003>
- Arabi, Y. M., Mandourah, Y., Al-Hameed, F., Sindi, A. A., Almekhlafi, G. A., Hussein, M. A., Jose, J., Pinto, R., Al-Omari, A., Kharaba, A., Almotairi, A., Al Khatib, K., Alraddadi, B., Shalhoub, S., Abdulmomen, A., Qushmaq,

- I., Mady, A., Solaiman, O., Al-Aithan, A. M., ... & Fowler, R. A. (2018). Corticosteroid therapy for critically ill patients with Middle East respiratory syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 197(6), 757-767. <https://doi.org/10.1164/rccm.201706-1172oc>
- Arabi, Y. M., Shalhoub, S., Mandourah, Y., Al-Hameed, F., Al-Omari, A., Al Qasim, E., Jose, J., Alraddadi, B., Almotairi, A., Al Khatib, K., Abdulmomen, A., Qushmaq, I., Sindi, A. A., Mady, A., Solaiman, O., Al-Raddadi, R., Maghrabi, K., Ragab, A., Al Mekhlafi, G. A., ... & Fowler, R. (2019). Ribavirin and interferon therapy for critically ill patients with Middle East respiratory syndrome: A multicenter observational study. *Clinical Infectious Diseases*, 70(9), 1837-1844. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz544>
- Arentz, M., Yim, E., Klaff, L., Lokhandwala, S., Riedo, F. X., Chong, M., & Lee, M. (2020). Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *JAMA*, 323(16), 1612-1614. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4326>
- Artifoni, M., Danic, G., Gautier, G., Gicquel, P., Boutoille, D., Raffi, F., Néel, A., & Lecomte, R. (2020). Systematic assessment of venous thromboembolism in COVID-19 patients receiving thromboprophylaxis: incidence and role of D-dimer as predictive factors. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 50, 211-216. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02146-z>
- American Society of Hematology (2020a, June 23). *COVID-19 and Coagulopathy: Frequently Asked Questions*. <https://www.hematology.org/covid-19/covid-19-and-coagulopathy>
- American Society of Hematology (2020b, June 23). *COVID-19 and VTE-Anticoagulation: Frequently Asked Questions*. <https://www.hematology.org/covid-19/covid-19-and-vte-anticoagulation>
- Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (2020, April 27). *Tocilizumab improves significantly clinical outcomes of patients with moderate or severe COVID-19 pneumonia*. <https://www.aphp.fr/contenu/tocilizumab-improves-significantly-clinical-outcomes-patients-moderate-or-severe-covid-19>
- Ayerbe, L., Risco, C., & Ayis, S. (2020). The association between treatment with heparin and survival in patients with Covid-19. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 50, 298-301. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02162-z>
- Azeem, S., Ashraf, M., Rasheed, M., Anjum, A., & Hameed, R. (2015). Evaluation of cytotoxicity and antiviral activity of ivermectin against Newcastle disease virus. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28(2), 597-602. https://applications.emro.who.int/imemrf/Pak_J_Pharm_Sci/Pak_J_Pharm_Sci_2015_28_2_597_602.pdf
- Barnes, G. D., Burnett, A., Allen, A., Blumenstein, M., Clark, N. P., Cuker, A., Dager, W. E., Deitelzweig, S. B., Ellsworth, S., Garcia, D., Kaatz, S., & Minichiello, T. (2020). Thromboembolism and anticoagulant therapy during the COVID-19 pandemic: interim clinical guidance from the anticoagulation forum. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 50, 72-81. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02138-z>
- Barrett, C. D., Moore, H. B., Yaffe, M. B., & Moore, E. E. (2020). ISTH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19: A Comment. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(8), 2060-2063. <https://doi.org/10.1111/jth.14860>
- Beigel, J. H., Tomashek, K. M., Dodd, L. E., Mehta, A. K., Zingman, B. S., Kalil, A. C., Hohmann, E., Chu, H. Y., Luetkemeyer, A., Kline, S., Lopez de Castilla, D., Finberg, R. W., Dierberg, K., Tapson, V., Hsieh, L., Patterson, T. F., Paredes, R., Sweeney, D. A., Short, W. R., ... & Lane, H. C. (2020). Remdesivir for the treatment of Covid-19 - Preliminary report. *New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2007764>
- Beyls, C., Martin, N., Hermida, A., Abou-Arab, O., & Mahjoub, Y. (2020). Lopinavir-ritonavir treatment for COVID-19 Infection in intensive care unit: risk of bradycardia. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 13(8). <https://doi.org/10.1161/circep.120.008798>
- Bikdeli, B., Madhavan, M. V., Jimenez, D., Chuich, T., Dreyfus, I., Driggin, E., Nigoghossian, C. D., Ageno, W., Madjid, M., Guo, Y., Tang, L. V., Hu, Y., Giri, J., Cushman, M., Quéré, I., Dimakakos, E. P., Gibson, C. M., Lippi, G., Falavaro, E. J., ... & Lip, G. Y. H. (2020). COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: implications for

- prevention, antithrombotic therapy, and follow-up. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(23), 2950-2973. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.031>
- Bloch, E. M., Shoham, S., Casadevall, A., Sachais, B. S., Shaz, B., Winters, J. L., van Buskirk, C., Grossman, B. J., Joyner, M., Henderson, J. P., Pekosz, A., Lau, B., Wesolowski, A., Katz, L., Shan, H., Auwaerter, P. G., Thomas, D., Sullivan, D. J., Paneth, N., ... Tobian, A. A. R. (2020). Deployment of convalescent plasma for the prevention and treatment of COVID-19. *Journal of Clinical Investigation*, 130(6), 2757-2765. <https://doi.org/10.1172/jci138745>
- Bonovas, S., & Piovani, D. (2020). Compassionate use of remdesivir in Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 382(e101). <https://doi.org/10.1056/nejmc2015312>
- Borba, M. G. S., Val, F. F. A., Sampaio, V. S., Alexandre, M. A. A., Melo, G. C., Brito, M., Mourão, M. P. G., Brito-Souza, J. D., Baía-da-Silva, D., Guerra, M. V. F., Hajjar, L. A., Pinto, R. C., Balieiro, A. A. S., Pacheco, A. G. F., Santos, J. D. O., Naveca, F. G., Xavier, M. S., Siqueira, A. M., Schwarzbald, A., ... & Lacerda, M. V. G. (2020). Effect of high vs low doses of chloroquine diphosphate as adjunctive therapy for patients hospitalized with severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection. *JAMA Network Open*, 3(4), e208857. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.8857>
- Boulware, D. R., Pullen, M. F., Bangdiwala, A. S., Pastick, K. A., Lofgren, S. M., Okafor, E. C., Skipper, C. P., Nascene, A. A., Nicol, M. R., Abassi, M., Engen, N. W., Cheng, M. P., LaBar, D., Lothar, S. A., MacKenzie, L. J., Drobot, G., Marten, N., Zarychanski, R., Kelly, L. E., ... & Hullsiek, K. H. (2020). A randomized trial of hydroxychloroquine as postexposure prophylaxis for Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383, 517-525. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2016638>
- Bozkurt, B., Kovacs, R., & Harrington, B. (2020). Joint HFSA/ACC/AHA Statement Addresses Concerns Re: Using RAAS Antagonists in COVID-19. *Journal of Cardiac Failure*, 26(5), 370. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2020.04.013>
- Bray, M., Rayner, C., Noël, F., Jans, D., & Wagstaff, K. (2020). Ivermectin and COVID-19: a report in Antiviral Research, widespread interest, an FDA warning, two letters to the editor and the authors' responses. *Antiviral Research*, 178, 104805. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104805>
- Caly, L., Druce, J. D., Catton, M. G., Jans, D. A., & Wagstaff, K. M. (2020). The FDA-approved drug ivermectin inhibits the replication of SARS-CoV-2 *in vitro*. *Antiviral Research*, 178, 104787. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104787>
- Cansu, D. U., & Korkmaz, C. (2007). Hypoglycaemia induced by hydroxychloroquine in a non-diabetic patient treated for RA. *Rheumatology*, 47(3), 378-379. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem378>
- Cao, B., Wang, Y., Wen, D., Liu, W., Wang, J., Fan, G., Ruan, L., Song, B., Cai, Y., Wei, M., Li, X., Xia, J., Chen, N., Xiang, J., Yu, T., Bai, T., Xie, X., Zhang, L., Li, C., ... & Wang, C. (2020). A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 382, 1787-1799. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001282>
- Casadevall, A., & Pirofski, L. (2020). The convalescent sera option for containing COVID-19. *The Journal of Clinical Investigation*, 130(4), 1545-1548. <https://doi.org/10.1172/JCI138003>
- CDC. (2020a). *Interim clinical guidance for management of patients with confirmed 2019 novel Coronavirus (2019-nCoV) infection*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>
- CDC. (2020b, February 11). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19)*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/disposition-in-home-patients.html>
- Centro Andaluz de Información de Medicamentos. (2017). Fármacos que prolongan el intervalo QT. *Boletín Terapéutico Andaluz*, 32(2). <https://doi.org/10.11119/bta2017-32-02>

- Chen, T., Wu, D., Chen, H., Yan, W., Yang, D., Chen, G., Ma, K., Xu, D., Yu, H., Wang, H., Wang, T., Guo, W., Chen, J., Ding, C., Zhang, X., Huang, J., Han, M., Li, S., Luo, X., ... & Ning, Q. (2020). Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ*, 368, m1091. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>
- Choy, K.-T., Yin-Lam Wong, A., Kaewpreedee, P., Sia, S.-F., Chen, D., Yan Hui, K. P., Wing Chu, D. K., Wai Chan, M. C., Pak-Hang Cheung, P., Huang, X., Peiris, M., & Yen, H.-L. (2020). Remdesivir, lopinavir, emetine, and homoharringtonine inhibit SARS-CoV-2 replication *in vitro*. *Antiviral Research*, 178, 104786. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104786>
- Chu, C. M. (2004). Role of lopinavir/ritonavir in the treatment of SARS: initial virological and clinical findings. *Thorax*, 59(3), 252-256. <https://doi.org/10.1136/thorax.2003.012658>
- CHUSJ. (2020). *Centro Hospitalar Universitário de São João: Protocolo de tratamento farmacológico da infecção aguda por SARS-CoV-2 (COVID-19)*.
- Connors, J. M., & Levy, J. H. (2020). COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation. *Blood*, 135 (23), 2033-2040. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006000>
- Crisafulli, S., Isgrò, V., La Corte, L., Atzeni, F., & Trifirò, G. (2020). Potential role of anti-interleukin (il)-6 drugs in the treatment of COVID-19: Rationale, clinical evidence and risks. *BioDrugs*, 34, 415-422 <https://doi.org/10.1007/s40259-020-00430-1>
- Cui, S., Chen, S., Li, X., Liu, S., & Wang, F. (2020). Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(6), 1421-1424. <https://doi.org/10.1111/jth.14830>
- Cunningham, A. C., Goh, H. P., & Koh, D. (2020). Treatment of COVID-19: old tricks for new challenges. *Critical Care*, 24, 91. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2818-6>
- de Wilde, A. H., Jochmans, D., Posthuma, C. C., Zevenhoven-Dobbe, J. C., van Nieuwkoop, S., Bestebroer, T. M., van den Hoogen, B. G., Neyts, J., & Snijder, E. J. (2014). Screening of an FDA-approved compound library identifies four small-molecule inhibitors of Middle East respiratory syndrome Coronavirus replication in cell culture. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(8), 4875-4884. <https://doi.org/10.1128/aac.03011-14>
- Demelo-Rodríguez, P., Cervilla-Muñoz, E., Ordieres-Ortega, L., Parra-Virto, A., Toledano-Macías, M., Toledo-Samaniego, N., García-García, A., García-Fernández-Bravo, I., Ji, Z., de-Miguel-Diez, J., Álvarez-Sala-Walther, L. A., del-Toro-Cervera, J., & Galeano-Valle, F. (2020). Incidence of asymptomatic deep vein thrombosis in patients with COVID-19 pneumonia and elevated D-dimer levels. *Thrombosis Research*, 192, 23-26. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.05.018>
- Deng, Y., Liu, W., Liu, K., Fang, Y.-Y., Shang, J., Zhou, L., Wang, K., Leng, F., Wei, S., Chen, L., & Liu, H.-G. (2020). Clinical characteristics of fatal and recovered cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Wuhan, China. *Chinese Medical Journal*, 133(11), 1261-1267. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000000824>
- Devasenapathy, N., Ye, Z., Loeb, M., Fang, F., Najafabadi, B. T., Xiao, Y., Couban, R., Bégin, P., & Guyatt, G. (2020). Efficacy and safety of convalescent plasma for severe COVID-19 based on evidence in other severe respiratory viral infections: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*, 192(27), E745-E755. <https://doi.org/10.1503/cmaj.200642>
- Dowall, S. D., Bosworth, A., Watson, R., Bewley, K., Taylor, I., Rayner, E., Hunter, L., Pearson, G., Easterbrook, L., Pitman, J., Hewson, R., & Carroll, M. W. (2015). Chloroquine inhibited Ebola virus replication *in vitro* but failed to protect against infection and disease in the *in vivo* guinea pig model. *Journal of General Virology*, 96(12), 3484-3492. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.000309>
- Duan, K., Liu, B., Li, C., Zhang, H., Yu, T., Qu, J., Zhou, M., Chen, L., Meng, S., Hu, Y., Peng, C., Yuan, M., Huang, J., Wang, Z., Yu, J., Gao, X., Wang, D., Yu, X., Li, L., ... & Yang, X. (2020). Effectiveness of convalescent plasma

- therapy in severe COVID-19 patients. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(17), 9490-9496. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004168117>
- Eastman, R. T., Roth, J. S., Brimacombe, K. R., Simeonov, A., Shen, M., Patnaik, S., & Hall, M. D. (2020). Remdesivir: A review of its discovery and development leading to emergency use authorization for treatment of COVID-19. *ACS Central Science*, 6(5), 672-683. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.0c00489>
- El-Solia, A., Al-Otaibi, K., & Al-Hwiesh, A. K. (2018). Hydroxychloroquine-induced hypoglycaemia in non-diabetic renal patient on peritoneal dialysis. *BMJ Case Reports*, bcr-2017-223639. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223639>
- EMA. (2020a, April 3). *EMA provides recommendations on compassionate use of remdesivir for COVID-19*. European Medicines Agency. <https://www.ema.europa.eu/en/news/ema-provides-recommendations-compassionate-use-remdesivir-covid-19>
- EMA. (2020b, April 3). *Remdesivir Gilead: Summary on compassionate use*. https://www.ema.europa.eu/en/documents/other/summary-compassionate-use-remdesivir-gilead_en.pdf
- FDA. (2020a, August 23). Recommendations for investigational COVID-19 convalescent plasma. FDA. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/investigational-new-drug-ind-or-device-exemption-ide-process-cber/recommendations-investigational-covid-19-convalescent-plasma>
- FDA. (2020b). FAQ: COVID-19 and ivermectin intended for animals. FDA. https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/faq-covid-19-and-ivermectin-intended-animals?fbclid=IwAR0j5aG_ra0nwV1qx0KO7kAsmn5ekeBi9poQsEFFSzpHSL1qGVZmYwyylVg
- FDA. (2020c, April 10). FDA letter to stakeholders: do not use ivermectin intended for animals as treatment for COVID-19 in humans. FDA. <https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/fda-letter-stakeholders-do-not-use-ivermectin-intended-animals-treatment-covid-19-humans>
- FDA. (2020d, May 1). Investigational COVID-19 convalescent plasma guidance for industry. FDA. <https://www.fda.gov/media/136798/download>
- FDA. (2020e, May 4). Coronavirus (COVID-19) Update: FDA issues emergency use authorization for potential COVID-19 treatment. FDA. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-issues-emergency-use-authorization-potential-covid-19-treatment>
- FDA. (2020f, June 16). Coronavirus (COVID-19) Update: FDA revokes emergency use authorization for chloroquine and hydroxychloroquine. FDA. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-revokes-emergency-use-authorization-chloroquine-and>
- Fox, S. E., Akmatbekov, A., Harbert, J. L., Li, G., Quincy Brown, J., & Vander Heide, R. S. (2020). Pulmonary and cardiac pathology in African American patients with COVID-19: an autopsy series from New Orleans. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(7), 681-686. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30243-5](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30243-5)
- Gautret, P., Lagier, J.-C., Parola, P., Hoang, V., Meddeb, L., Mailhe, M., Doudier, B., Courjon, J., Giordanengo, V., Vieira, V., Dupont, T., Honoré, S., Colson, P., Chabrière, E., Scola, B., Rolain, J.M., Brouqui, P., & Raoult, D. (2020). Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 56(1), 105949. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105949>
- Gendelman, O., Amital, H., Bragazzi, N. L., Watad, A., & Chodick, G. (2020). Continuous hydroxychloroquine or colchicine therapy does not prevent infection with SARS-CoV-2: Insights from a large healthcare database analysis. *Autoimmunity Reviews*, 19(7), 102566. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102566>
- Giannis, D., Ziogas, I. A., & Gianni, P. (2020). Coagulation disorders in coronavirus infected patients: COVID-19, SARS-CoV-1, MERS-CoV and lessons from the past. *Journal of Clinical Virology*, 127, 104362. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104362>

- Goldman, J. D., Lye, D. C. B., Hui, D. S., Marks, K. M., Bruno, R., Montejano, R., Spinner, C. D., Galli, M., Ahn, M.-Y., Nahass, R. G., Chen, Y.-S., SenGupta, D., Hyland, R. H., Osinusi, A. O., Cao, H., Blair, C., Wei, X., Gaggar, A., Brainard, D. M., ... & Subramanian, A. (2020). Remdesivir for 5 or 10 days in patients with severe Covid-19. *New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2015301>
- Gordon, C. J., Tchesnokov, E. P., Feng, J. Y., Porter, D. P., & Gotte, M. (2020). The antiviral compound remdesivir potently inhibits RNA-dependent RNA polymerase from Middle East respiratory syndrome coronavirus. *Journal of Biological Chemistry*, 295, 4773-4779. <https://doi.org/10.1074/jbc.AC120.013056>
- Grein, J., Ohmagari, N., Shin, D., Diaz, G., Asperges, E., Castagna, A., Feldt, T., Green, G., Green, M. L., Lescure, F.-X., Nicastri, E., Oda, R., Yo, K., Quiros-Roldan, E., Studemeister, A., Redinski, J., Ahmed, S., Burnett, J., Chelliah, D., ... & Flanigan, T. (2020). Compassionate use of remdesivir for patients with severe Covid-19. *New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2007016>
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D. S. C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.-Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... & Zhong, N. (2020). Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18). <https://doi.org/10.1056/nejmoa2002032>
- Guaraldi, G., Meschiari, M., Cozzi-Lepri, A., Milic, J., Tonelli, R., Menozzi, M., Franceschini, E., Cuomo, G., Orlando, G., Borghi, V., Santoro, A., Di Gaetano, M., Puzzolante, C., Carli, F., Bedini, A., Corradi, L., Fantini, R., Castaniere, I., Tabbì, L., ... & Mussini, C. (2020). Tocilizumab in patients with severe COVID-19: a retrospective cohort study. *The Lancet Rheumatology*. [https://doi.org/10.1016/s2665-9913\(20\)30173-9](https://doi.org/10.1016/s2665-9913(20)30173-9)
- Guastalegname, M., & Vallone, A. (2020). Could chloroquine/hydroxychloroquine be harmful in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) treatment? *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa321>
- Helms, J., Tacquard, C., Severac, F., Leonard-Lorant, I., Ohana, M., Delabranche, X., Merdji, H., Clere-Jehl, R., Schenck, M., Fagot Gandet, F., Fafi-Kremer, S., Castelain, V., Schneider, F., Grunebaum, L., Anglés-Cano, E., Sattler, L., Mertes, P.-M., & Meziani, F. (2020). High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1089-1098. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06062-x>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223). [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5)
- Internet Book of Critical Care. (2020, July 3). *COVID-19 - EMCrit Project*. EMCrit Project. <https://emcrit.org/ibcc/COVID19/>
- ISTH. (2020). The International Society on Thrombosis and Hemostasis (ISTH) interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19: digest. *Atherothrombosis*, 1, 6-8. <https://doi.org/10.21518/2307-1109-2020-1-6-8>
- JHMI Working Group. (2020, March 25). *JHMI Clinical guidance for available pharmacologic therapies for COVID-19*. https://www.hopkinsguides.com/hopkins/ub?cmd=repview&type=479-1125&name=4_538747_PDF
- Kang, C. K., Seong, M.-W., Choi, S.-J., Kim, T. S., Choe, P. G., Song, S. H., Kim, N.-J., Park, W. B., & Oh, M. (2020). *In vitro* activity of lopinavir/ritonavir and hydroxychloroquine against severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 at concentrations achievable by usual doses. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 35(4), 782-787. <https://doi.org/10.3904/kjim.2020.157>
- Kaur, P., Posimreddy, S., Singh, B., Qaqa, F., Habib, H. A., Maroules, M., & Shamoan, F. (2020). COVID-19 presenting as acute limb ischaemia. *European Journal of Case Reports in Internal Medicine*, 7(6). https://doi.org/https://doi.org/10.12890/2020_001724
- Kaur, P., Qaqa, F., Ramahi, A., Shamoan, Y., Singhal, M., Shamoan, F., Maroules, M., & Singh, B. (2020). Acute upper limb ischemia in a patient with COVID-19. *Hematology/Oncology and Stem Cell Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.hemonc.2020.05.001>

- Kewan, T., Covut, F., Al-Jaghbeer, M. J., Rose, L., Gopalakrishna, K. V., & Akbik, B. (2020). Tocilizumab for treatment of patients with severe COVID-19: A retrospective cohort study. *EClinicalMedicine*, 24,100418. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100418>
- Khiali, S., Khani, E., & Entezari-Maleki, T. (2020). A comprehensive review on tocilizumab in COVID-19 acute respiratory distress syndrome. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 60(9), 1131-1146. <https://doi.org/10.1002/jcph.1693>
- Klok, F. A., Kruip, M. J. H. A., van der Meer, N. J. M., Arbous, M. S., Gommers, D., Kant, K. M., Kaptein, F. H. J., van Paassen, J., Stals, M. A. M., Huisman, M. V., & Endeman, H. (2020). Confirmation of the high cumulative incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19: An updated analysis. *Thrombosis Research*, 191, 148-150. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.041>
- Lamontagne, F., Rochweg, B., Lytvyn, L., Guyatt, G. H., Møller, M. H., Annane, D., Kho, M. E., Adhikari, N. K. J., Machado, F., Vandvik, P. O., Dodek, P., Leboeuf, R., Briel, M., Hashmi, M., Camsooksai, J., Shankar-Hari, M., Baraki, M. K., Fugate, K., Chua, S., ... & Siemieniuk, R. A. C. (2018). Corticosteroid therapy for sepsis: a clinical practice guideline. *BMJ*, 362, k3284. <https://doi.org/10.1136/bmj.k3284>
- Lax, S., Skok, K., Zechner, P., Kessler, H., Kaufmann, N., Koelblinger, C., Vander, K., Bargfrieder, U., & Trauner, M. (2020). Pulmonary arterial thrombosis is a novel and underreported feature in severe COVID-19 with fatal outcome: results from a prospective single-centre clinicopathological case series. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3586685>
- Levi, M., & Scully, M. (2018). How I treat disseminated intravascular coagulation. *Blood*, 131(8), 845-854. <https://doi.org/10.1182/blood-2017-10-804096>
- Li, L., Zhang, W., Hu, Y., Tong, X., Zheng, S., Yang, J., Kong, Y., Ren, L., Wei, Q., Mei, H., Hu, C., Tao, C., Yang, R., Wang, J., Yu, Y., Guo, Y., Wu, X., Xu, Z., Zeng, L., ... & Liu, Z. (2020). Effect of convalescent plasma therapy on time to clinical improvement in patients with severe and life-threatening COVID-19. *JAMA*, 324(5), 460-70. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10044>
- Li, T., Lu, H., & Zhang, W. (2020). Clinical observation and management of COVID-19 patients. *Emerging Microbes & Infections*, 9(1), 687-690. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1741327>
- Lo, M. K., Jordan, R., Arvey, A., Sudhamsu, J., Shrivastava-Ranjan, P., Hotard, A. L., Flint, M., McMullan, L. K., Siegel, D., Clarke, M. O., Mackman, R. L., Hui, H. C., Perron, M., Ray, A. S., Cihlar, T., Nichol, S. T., & Spiropoulou, C. F. (2017). GS-5734 and its parent nucleoside analog inhibit Filo-, Pneumo-, and Paramyxoviruses. *Scientific Reports*, 7, 43395. <https://doi.org/10.1038/srep43395>
- Lodigiani, C., Iapichino, G., Carenzo, L., Cecconi, M., Ferrazzi, P., Sebastian, T., Kucher, N., Studt, J.-D., Sacco, C., Alexia, B., Sandri, M. T., & Barco, S. (2020). Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients admitted to an academic hospital in Milan, Italy. *Thrombosis Research*, 191, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.024>
- Lu, S. (2014). Using convalescent whole blood or plasma as passive immune therapy for the global war against Ebola. *Emerging Microbes & Infections*, 3(1), 1-3. <https://doi.org/10.1038/emi.2014.86>
- Marmor, M. F., Kellner, U., Lai, T. Y. Y., Lyons, J. S., Mieler, W. F., & American Academy of Ophthalmology. (2011). Revised recommendations on screening for chloroquine and hydroxychloroquine retinopathy. *Ophthalmology*, 118(2), 415-422. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.11.017>
- Mastrangelo, E., Pezzullo, M., De Burghgraeve, T., Kaptein, S., Pastorino, B., Dallmeier, K., de Lamballerie, X., Neyts, J., Hanson, A. M., Frick, D. N., Bolognesi, M., & Milani, M. (2012). Ivermectin is a potent inhibitor of flavivirus replication specifically targeting NS3 helicase activity: new prospects for an old drug. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67(8), 1884-1894. <https://doi.org/10.1093/jac/dks147>
- Maude, S. L., Barrett, D., Teachey, D. T., & Grupp, S. A. (2014). Managing cytokine release syndrome associated with novel T cell-engaging therapies. *The Cancer Journal*, 20(2), 119-122. <https://doi.org/10.1097/ppo.000000000000035>

- Mayo Clinic (2020, August 3). *Expanded Access to Convalescent Plasma for the Treatment of Patients with COVID-19*. ClinicalTrials.gov. Identifier: NCT04338360. <https://www.uscovidplasma.org/pdf/COVID-19%20Plasma%20EAP.pdf>
- MDCalc. *Tisdale Risk Score for QT Prolongation*. (n.d.). <https://www.mdcalc.com/tisdale-risk-score-qt-prolongation#pearls-pitfalls>
- Mehra, M. R., Ruschitzka, F., & Patel, A. N. (2020). Retraction-Hydroxychloroquine or chloroquine with or without a macrolide for treatment of COVID-19: a multinational registry analysis. *The Lancet*, 395(10240), 1820. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31324-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31324-6)
- Mehta, P., McAuley, D. F., Brown, M., Sanchez, E., Tattersall, R. S., & Manson, J. J. (2020). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395(10229), 1033-1034. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0)
- Middeldorp, S., Coppens, M., van Haaps, T. F., Foppen, M., Vlaar, A. P., Müller, M. C. A., Bouman, C. C. S., Beenen, L. F. M., Kootte, R. S., Heijmans, J., Smits, L. P., Bonta, P. I., & van Es, N. (2020). Incidence of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(8), 1995-2002. <https://doi.org/10.1111/jth.14888>
- Molina, J. M., Delaugerre, C., Goff, J. L., Mela-Lima, B., Ponscarme, D., Goldwirt, L., & de Castro, N. (2020). No evidence of rapid antiviral clearance or clinical benefit with the combination of hydroxychloroquine and azithromycin in patients with severe COVID-19 Infection. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 50(4), 384. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2020.03.006>
- Moore, L. K., Trischler, T., Brosnahan, S., Carrier, M., Collen, J. F., Doerschug, K., Holley, A. B., Jimenez, D., Legal, G., Rali, P., & Wells, P. (2020). Prevention, diagnosis, and treatment of VTE in patients with COVID-19. CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.559>
- Nagaraja, B. S., Ramesh, K. N., Dhar, D., Mondal, M. S., Dey, T., Saha, S., Khan, M. A., Rutul, S. D., Pratik, K., Manjula, J., Sangeeth, T. A., & Singh, V. (2020). HyPE study: hydroxychloroquine prophylaxis-related adverse events' analysis among healthcare workers during COVID-19 pandemic: a rising public health concern. *Journal of Public Health*, 42(3), 493-503. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa074>
- Narick, C., Triulzi, D. J., & Yazer, M. H. (2011). Transfusion-associated circulatory overload after plasma transfusion. *Transfusion*, 52(1), 160-165. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2011.03247.x>
- NICE. (2020, June 5). *COVID 19 rapid evidence summary: Remdesivir for treating hospitalised patients with suspected or confirmed COVID-19. Evidence summary [ES27]*. <https://www.nice.org.uk/advice/es27/chapter/Key-messages>
- NIH. (n.d.). *Search of: convalescent plasma | covid-19 - List Results - ClinicalTrials.gov*. ClinicalTrials.gov. Retrieved July 11, 2020, from <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=covid-19&term=convalescent+plasma&cntry=&state=&city=&dist=>
- NIH. (2020a, May 12). *Guidelines Introduction | Coronavirus Disease COVID-19*. COVID-19 Treatment Guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/introduction/>
- NIH. (2020b, May 12). *Immune-Based Therapy | Coronavirus Disease COVID-19*. COVID-19 Treatment Guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/immune-based-therapy/>
- NIH. (2020c, May 12). *Lopinavir/Ritonavir and Other HIV Protease Inhibitors | Coronavirus Disease COVID-19*. COVID-19 Treatment Guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/antiviral-therapy/lopinavir-ritonavir-and-other-hiv-protease-inhibitors/>
- NIH. (2020d, June 11). *Management of COVID-19 | Coronavirus Disease COVID-19*. COVID-19 Treatment Guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/management-of-covid-19/>

- NIH. (2020e, June 16). *Chloroquine or Hydroxychloroquine | Coronavirus Disease COVID-19. COVID-19 Treatment Guidelines*. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/antiviral-therapy/chloroquine-or-hydroxychloroquine/>
- NIH. (2020f, June 25). *Concomitant Medications | Coronavirus Disease COVID-19. COVID-19 Treatment Guidelines*. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/concomitant-medications/>
- NIH. (2020g, June 25). *Dexamethasone | Coronavirus Disease COVID-19. COVID-19 Treatment Guidelines*. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/dexamethasone/>
- Oxley, T. J., Mocco, J., Majidi, S., Kellner, C. P., Shoirah, H., Singh, I. P., De Leacy, R. A., Shigematsu, T., Ladner, T. R., Yaeger, K. A., Skliut, M., Weinberger, J., Dangayach, N. S., Bederson, J. B., Tuhim, S., & Fifi, J. T. (2020). Large-vessel stroke as a presenting feature of Covid-19 in the young. *New England Journal of Medicine*, 382(20), e60. <https://doi.org/10.1056/nejmc2009787>
- Paranjpe, I., Fuster, V., Lala, A., Russak, A. J., Glicksberg, B. S., Levin, M. A., Charney, A. W., Narula, J., Fayad, Z. A., Bagiella, E., Zhao, S., & Nadkarni, G. N. (2020). Association of treatment dose anticoagulation with in-hospital survival among hospitalized patients with COVID-19. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(1), 122-124. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.05.001>
- Park, W. H. (1932). Therapeutic use of antipoliomyelitis serum in preparalytic cases of poliomyelitis. *Journal of the American Medical Association*, 99(13), 1050-1053. <https://doi.org/10.1001/jama.1932.02740650008003>
- Patel, T. K., Barvaliya, M., Kevadiya, B. D., Patel, P. B., & Bhalla, H. L. (2020). Does adding of hydroxychloroquine to the standard care provide any benefit in reducing the mortality among COVID-19 patients?, a systematic review. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11481-020-09930-x>
- Rainsford, K. D., Parke, A. L., Clifford-Rashotte, M., & Kean, W. F. (2015). Therapy and pharmacological properties of hydroxychloroquine and chloroquine in treatment of systemic lupus erythematosus, rheumatoid arthritis and related diseases. *Inflammopharmacology*, 23(5), 231-269. <https://doi.org/10.1007/s10787-015-0239-y>
- Ramos-Casals, M., Brito-Zerón, P., López-Guillermo, A., Khamashta, M. A., & Bosch, X. (2014). Adult haemophagocytic syndrome. *The Lancet*, 383(9927), 1503-1516. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61048-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61048-x)
- Ranucci, M., Ballotta, A., Di Dedda, U., Bayshnikova, E., Dei Poli, M., Resta, M., Falco, M., Albano, G., & Menicanti, L. (2020). The procoagulant pattern of patients with COVID-19 acute respiratory distress syndrome. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(7), 1747-1751. <https://doi.org/10.1111/jth.14854>
- Ratia, K., Pegan, S., Takayama, J., Sleeman, K., Coughlin, M., Baliji, S., Chaudhuri, R., Fu, W., Prabhakar, B. S., Johnson, M. E., Baker, S. C., Ghosh, A. K., & Mesecar, A. D. (2008). A noncovalent class of papain-like protease/deubiquitinase inhibitors blocks SARS virus replication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(42), 16119-16124. <https://doi.org/10.1073/pnas.0805240105>
- Recoverytrial.Net, *Low-cost dexamethasone reduces death by up to one third in hospitalised patients with severe respiratory complications of COVID-19*. (2020, June 16). https://www.recoverytrial.net/files/recovery_dexamethasone_statement_160620_v2final.pdf
- Recovery Trial. (2020, June 16). *Low-cost dexamethasone reduces death by up to one third in hospitalised patients with severe respiratory complications of COVID-19*. https://www.recoverytrial.net/files/recovery_dexamethasone_statement_160620_v2final.pdf
- Roback, J. D., & Guarner, J. (2020). Convalescent plasma to treat COVID-19: Possibilities and challenges. *JAMA*, 323(16), 1561-1562. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4940>
- Rodrigo, C., Leonardi-Bee, J., Nguyen-Van-Tam, J., & Lim, W. S. (2016). Corticosteroids as adjunctive therapy in the treatment of influenza. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 3. Art. No.: CD010406. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010406.pub2>

- Russell, C. D., Millar, J. E., & Baillie, J. K. (2020). Clinical evidence does not support corticosteroid treatment for 2019-nCoV lung injury. *The Lancet*, 395(10223), 473-475. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30317-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30317-2)
- Sanders, J. M., Monogue, M. L., Jodlowski, T. Z., & Cutrell, J. B. (2020). Pharmacologic treatments for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA*, 323(18), 1824-1836. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6019>
- Schmith, V. D., Zhou, J. (Jessie), & Lohmer, L. R. L. (2020). The approved dose of ivermectin alone is not the ideal dose for the treatment of COVID-19. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1002/cpt.1889> Online ahead of print
- Shakoory, B., Carcillo, J. A., Chatham, W. W., Amdur, R. L., Zhao, H., Dinarello, C. A., Cron, R. Q., & Opal, S. M. (2016). Interleukin-1 receptor blockade is associated with reduced mortality in sepsis patients with features of macrophage activation syndrome. *Critical Care Medicine*, 44(2), 275-281. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000001402>
- Sheahan, T. P., Sims, A. C., Graham, R. L., Menachery, V. D., Gralinski, L. E., Case, J. B., Leist, S. R., Pyrc, K., Feng, J. Y., Trantcheva, I., Bannister, R., Park, Y., Babusis, D., Clarke, M. O., Mackman, R. L., Spahn, J. E., Palmiotti, C. A., Siegel, D., Ray, A. S., ... & Baric, R. S. (2017). Broad-spectrum antiviral GS-5734 inhibits both epidemic and zoonotic coronaviruses. *Science Translational Medicine*, 9(396), eaal3653. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aal3653>
- Sheahan, T. P., Sims, A. C., Leist, S. R., Schäfer, A., Won, J., Brown, A. J., Montgomery, S. A., Hogg, A., Babusis, D., Clarke, M. O., Spahn, J. E., Bauer, L., Sellers, S., Porter, D., Feng, J. Y., Cihlar, T., Jordan, R., Denison, M. R., & Baric, R. S. (2020). Comparative therapeutic efficacy of remdesivir and combination lopinavir, ritonavir, and interferon beta against MERS-CoV. *Nature Communications*, 11, Article number: 222. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13940-6>
- Shen, C., Wang, Z., Zhao, F., Yang, Y., Li, J., Yuan, J., Wang, F., Li, D., Yang, M., Xing, L., Wei, J., Xiao, H., Yang, Y., Qu, J., Qing, L., Chen, L., Xu, Z., Peng, L., Li, Y., ... Liu, L. (2020). Treatment of 5 critically ill patients with COVID-19 with convalescent plasma. *JAMA*, 323(16), 1582-1589. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4783>
- Shojania, K., Koehler, B. E., & Elliott, T. (1999). Hypoglycemia induced by hydroxychloroquine in a type II diabetic treated for polyarthritis. *The Journal of Rheumatology*, 26(1), 195-196.
- Shuter, J. (2008). Lopinavir/ritonavir in the treatment of HIV-1 infection: a review. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 4(5), 1023-1033. <https://doi.org/10.2147/tcrm.s3285>
- Singh, A. K., Singh, A., Singh, R., & Misra, A. (2020). Hydroxychloroquine in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 589-596. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.017>
- Song, J.-C., Wang, G., Zhang, W., Zhang, Y., Li, W.-Q., & Zhou, Z. (2020). Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of coagulation dysfunction in COVID-19. *Military Medical Research*, 7, Article number: 19. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00247-7>
- Spyropoulos, A. C., Ageno, W., & Barnathan, E. S. (2020). Hospital-based use of thromboprophylaxis in patients with COVID-19. *The Lancet*, 395(10234), E75. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30926-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30926-0)
- Spyropoulos, A. C., Levy, J. H., Ageno, W., Connors, J. M., Hunt, B. J., Iba, T., Levi, M., Samama, C. M., Thachil, J., Giannis, D., & Douketis, J. D. (2020). Scientific and Standardization Committee Communication: Clinical guidance on the diagnosis, prevention and treatment of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(8), 1859-1865. <https://doi.org/10.1111/jth.14929>
- Stockman, L. J., Bellamy, R., & Garner, P. (2006). SARS: systematic review of treatment effects. *PLoS Medicine*, 3(9), e343. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030343>
- Sun, S., Liu, D., Zhang, H., Zhang, X., & Wan, B. (2019). Effect of different doses and time-courses of corticosteroid treatment in patients with acute respiratory distress syndrome: A meta-analysis. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 18(6), 4637-4644. <https://doi.org/10.3892/etm.2019.8167>

- Taccone, F. S., Gorham, J., & Vincent, J.-L. (2020). Hydroxychloroquine in the management of critically ill patients with COVID-19: the need for an evidence base. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(6), 539-541. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30172-7](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30172-7)
- Tang, N., Bai, H., Chen, X., Gong, J., Li, D., & Sun, Z. (2020). Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(5), 1094-1099. <https://doi.org/10.1111/jth.14817>
- Tang, N., Li, D., Wang, X., & Sun, Z. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(4), 844-847. <https://doi.org/10.1111/jth.14768>
- Tay, M. Y. F., Fraser, J. E., Chan, W. K. K., Moreland, N. J., Rathore, A. P., Wang, C., Vasudevan, S. G., & Jans, D. A. (2013). Nuclear localization of dengue virus (DENV) 1-4 non-structural protein 5, protection against all 4 DENV serotypes by the inhibitor Ivermectin. *Antiviral Research*, 99(3), 301-306. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.06.002>
- Taylor, F., Toh, C.-H., Hoots, K., Wada, H., & Levi, M. (2001). Towards definition, clinical and laboratory criteria, and a scoring system for disseminated intravascular coagulation. *Thrombosis and Haemostasis*, 86(11), 1327-1330. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1616068>
- Thachil, J. (2020). The versatile heparin in COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(5), 1020-1022. <https://doi.org/10.1111/jth.14821>
- Thachil, J., Tang, N., Gando, S., Falanga, A., Cattaneo, M., Levi, M., Clark, C., & Iba, T. (2020). ISTH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(5), 1023-1026. <https://doi.org/10.1111/jth.14810>
- Thomas, W., Varley, J., Johnston, A., Symington, E., Robinson, M., Sheares, K., Lavinio, A., & Besser, M. (2020). Thrombotic complications of patients admitted to intensive care with COVID-19 at a teaching hospital in the United Kingdom. *Thrombosis Research*, 191, 76-77. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.028>
- Tiberghien, P., de Lamballerie, X., Morel, P., Gallian, P., Lacombe, K., & Yazdanpanah, Y. (2020). Collecting and evaluating convalescent plasma for COVID-19 treatment: why and how. *Vox Sanguinis*. <https://doi.org/10.1111/vox.12926>
- U. S. National Library of Medicine. (n.d.). *Search of: anticoagulation | covid-19 - List Results - ClinicalTrials.gov*. Clinicaltrials.gov. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=covid-19&term=anticoagulation&cntry=&state=&city=&dist=>
- Ünüböl, M., Ayhan, M., & Guney, E. (2011). Hypoglycemia induced by hydroxychloroquine in a patient treated for rheumatoid arthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*, 17(1), 46-47. <https://doi.org/10.1097/rhu.0b013e3182098e1f>
- U.S. National Library of Medicine. (2020, March 27). *Efficacy of dexamethasone treatment for patients with ARDS caused by COVID-19*. ClinicalTrials.gov. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04325061>
- Uzelac, I., Irvanian, S., Ashikaga, H., Bhatia, N. K., Herndon, C., Kaboudian, A., Gumbart, J. C., Cherry, E. M., & Fenton, F. H. (2020). Fatal arrhythmias: Another reason why doctors remain cautious about chloroquine/hydroxychloroquine for treating COVID-19. *Heart Rhythm*, 17(9), 1445-1451. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.05.030>
- Varghese, F. S., Kaukinen, P., Gläsker, S., Bepalov, M., Hanski, L., Wennerberg, K., Kümmerer, B. M., & Ahola, T. (2016). Discovery of berberine, abamectin and ivermectin as antivirals against chikungunya and other alphaviruses. *Antiviral Research*, 126, 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2015.12.012>
- Vigerust, D. J., & McCullers, J. A. (2007). Chloroquine is effective against influenza A virus *in vitro* but not *in vivo*. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 1(5-6), 189-192. <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2007.00027.x>

- Villar, J., Belda, J., Añón, J. M., Blanco, J., Pérez-Méndez, L., Ferrando, C., Martínez, D., Soler, J. A., Ambrós, A., Muñoz, T., Rivas, R., Corpas, R., Díaz-Dominguez, F. J., Soro, M., García-Bello, M. A., Fernández, R. L., & Kacmarek, R. M. (2016). Evaluating the efficacy of dexamethasone in the treatment of patients with persistent acute respiratory distress syndrome: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 17, Article number: 342. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1456-4>
- Villar, J., Ferrando, C., Martínez, D., Ambrós, A., Muñoz, T., Soler, J. A., Aguilar, G., Alba, F., González-Higueras, E., Conesa, L. A., Martín-Rodríguez, C., Díaz-Domínguez, F. J., Serna-Grande, P., Rivas, R., Ferreres, J., Belda, J., Capilla, L., Tallet, A., Añón, J. M., ... & Villar, J. (2020). Dexamethasone treatment for the acute respiratory distress syndrome: a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(3), 267-276. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(19\)30417-5](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(19)30417-5)
- Wang, L.-F., Lin, Y.-S., Huang, N.-C., Yu, C.-Y., Tsai, W.-L., Chen, J.-J., Kubota, T., Matsuoka, M., Chen, S.-R., Yang, C.-S., Lu, R.-W., Lin, Y.-L., & Chang, T.-H. (2015). Hydroxychloroquine-inhibited dengue virus is associated with host defense machinery. *Journal of Interferon & Cytokine Research*, 35(3), 143-156. <https://doi.org/10.1089/jir.2014.0038>
- Wang, M., Cao, R., Zhang, L., Yang, X., Liu, J., Xu, M., Shi, Z., Hu, Z., Zhong, W., & Xiao, G. (2020). Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) *in vitro*. *Cell Research*, 30(3), 269-271. <https://doi.org/10.1038/s41422-020-0282-0>
- Wang, Y., Zhang, D., Du, G., Du, R., Zhao, J., Jin, Y., Fu, S., Gao, L., Cheng, Z., Lu, Q., Hu, Y., Luo, G., Wang, K., Lu, Y., Li, H., Wang, S., Ruan, S., Yang, C., Mei, C., ... & Wang, C. (2020). Remdesivir in adults with severe COVID-19: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial. *The Lancet*, 395(10236), 1569-1578. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31022-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31022-9)
- Warren, T. K., Jordan, R., Lo, M. K., Ray, A. S., Mackman, R. L., Soloveva, V., Siegel, D., Perron, M., Bannister, R., Hui, H. C., Larson, N., Strickley, R., Wells, J., Stuthman, K. S., Van Tongeren, S. A., Garza, N. L., Donnelly, G., Shurtleff, A. C., Retterer, C. J., ... & Bavari, S. (2016). Therapeutic efficacy of the small molecule GS-5734 against Ebola virus in rhesus monkeys. *Nature*, 531(7594), 381-385. <https://doi.org/10.1038/nature17180>
- WHO. (2020, May 27). *Clinical management of COVID-19*. <https://www.who.int/publications/i/item/clinical-management-of-covid-19>
- Wichmann, D., Sperhake, J.-P., Lütgehetmann, M., Steurer, S., Edler, C., Heinemann, A., Heinrich, F., Mushumba, H., Kniep, I., Schröder, A. S., Burdelski, C., de Heer, G., Nierhaus, A., Frings, D., Pfefflerle, S., Bekker, H., Bredereke-Wiedling, H., de Weerth, A., Paschen, H.-R., ... & Kluge, S. (2020). Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19. *Annals of Internal Medicine*, 173(4), 268-277. <https://doi.org/10.7326/m20-2003>
- Winter, E. M., Schrandt-van der Meer, A., Eustatia-Rutten, C., & Janssen, M. (2011). Hydroxychloroquine as a glucose lowering drug. (2011, 27 de octubre). *Case Reports*, bcr0620114393-bcr0620114393. <https://doi.org/10.1136/bcr.06.2011.4393>
- Wit, E. de., Feldmann, F., Cronin, J., Jordan, R., Okumura, A., Thomas, T., Scott, D., Cihlar, T., & Feldmann, H. (2020). Prophylactic and therapeutic remdesivir (GS-5734) treatment in the rhesus macaque model of MERS-CoV infection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(12) 6771-6776. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922083117>
- Wu, C., Chen, X., Cai, Y., Xia, J., Zhou, X., Xu, S., Huang, H., Zhang, L., Zhou, X., Du, C., Zhang, Y., Song, J., Wang, S., Chao, Y., Yang, Z., Xu, J., Zhou, X., Chen, D., Xiong, W., ... & Song, Y. (2020). Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with Coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Internal Medicine*, 180(7), 934-943. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994>
- Wu, X.-X., Gao, H.-N., Wu, H.-B., Peng, X.-M., Ou, H.-L., & Li, L.-J. (2015). Successful treatment of avian-origin influenza A (H7N9) infection using convalescent plasma. *International Journal of Infectious Diseases*, 41, 3-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2015.10.009>

- Xiong, M., Liang, X., & Wei, Y. (2020). Changes in blood coagulation in patients with severe Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *British Journal of Haematology*, 189(6), 1050-1052. <https://doi.org/10.1111/bjh.16725>
- Yang, S. N. Y., Atkinson, S. C., Wang, C., Lee, A., Bogoyevitch, M. A., Borg, N. A., & Jans, D. A. (2020). The broad spectrum antiviral ivermectin targets the host nuclear transport importin α/β 1 heterodimer. *Antiviral Research*, 177, 104760. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104760>
- Yao, X., Ye, F., Zhang, M., Cui, C., Huang, B., Niu, P., Liu, X., Zhao, L., Dong, E., Song, C., Zhan, S., Lu, R., Li, H., Tan, W., & Liu, D. (2020). *In vitro* antiviral activity and projection of optimized dosing design of hydroxychloroquine for the treatment of severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Clinical Infectious Diseases*, 71(15), 732-739. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa237>
- Ye, Z., Wang, Y., Colunga-Lozano, L. E., Prasad, M., Tangamornsuksan, W., Rochweg, B., Yao, L., Motaghi, S., Couban, R. J., Ghadimi, M., Bala, M. M., Gooma, H., Fang, F., Xiao, Y., & Guyatt, G. H. (2020). Efficacy and safety of corticosteroids in COVID-19 based on evidence for COVID-19, other coronavirus infections, influenza, community-acquired pneumonia and acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal*, 192(27), E734-E744. <https://doi.org/10.1503/cmaj.200645>
- Zhang, P., Zhu, L., Cai, J., Lei, F., Qin, J.-J., Xie, J., Liu, Y.-M., Zhao, Y.-C., Huang, X., Lin, L., Xia, M., Chen, M.-M., Cheng, X., Zhang, X., Guo, D., Peng, Y., Ji, Y.-X., Chen, J., She, Z.-G., ... & Li, H. (2020). Association of inpatient use of angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers with mortality among patients with hypertension hospitalized with COVID-19. *Circulation Research*, 126(12), 1671-1681. <https://doi.org/10.1161/circresaha.120.317134>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30566-3)
- Zingher, A., & Mortimer, P. (2005). Convalescent whole blood, plasma and serum in the prophylaxis of measles. *Reviews in Medical Virology*, 15(6), 407-421. <https://doi.org/10.1002/rmv.480>

SECCIÓN V

OBESIDAD Y COVID-19

Impacto de la obesidad en otras pandemias

Obesidad y COVID-19

Cirugía bariátrica y su relación con la pandemia
por SARS-CoV-2 (COVID-19)

Impacto de la obesidad en otras pandemias

FERNANDO DAVID GONZÁLEZ LEÓN

Correspondencia: dr.fernando.d.gonzalez@gmail.com

RICARDO SANABRIA TRUJILLO

ERIC JAVIER PALACIOS CAÑIZARES

MARÍA JOSÉ ORTEGA CHAVARRÍA

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

INTRODUCCIÓN

En los últimos dos siglos se han presentado múltiples pandemias que han afectado de manera importante a todo el mundo. Entendemos como *pandemia*, una epidemia que ocurre a una escala o magnitud tan grande que cruza los límites internacionales, afecta comúnmente a un gran número de personas y se acompaña, en algunos casos, de una alta morbilidad (Samal, 2014).

Entre las más conocidas podemos mencionar las siguientes: varicela, tuberculosis, VIH/sida, influenza H1N1, MERS. En este capítulo se abordan dos de las más recientes pandemias que ha sufrido el mundo: una, con afección crónica y que se considera un factor predisponente para presentar otro tipo de enfermedades más severas, como lo es la obesidad, que ha estado presente por varios años sin que los sistemas de salud y los gobiernos le hayan dado la importancia que merece; y la otra, la de COVID-19, condicionada por el virus SARS-CoV-2, la cual llegó a finales del año 2019 y que hasta el momento se sigue combatiendo, en vísperas de contar con un tratamiento y una vacuna para la misma (Qingxian *et al.*, 2020).

En diciembre de 2019, la ciudad de Wuhan en China se convirtió en el epicentro de un brote de neumonía atípica, y en enero de 2020 se aisló al nuevo coronavirus, el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). Los datos muestran que las personas más vulnerables a la infección tienen enfermedades preexistentes que incluyen obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares e inflamación crónica (Costa *et al.*, 2020).

De acuerdo con la Federación Mundial de la Obesidad, “condiciones médicas asociadas a la obesidad empeoran el efecto de la enfermedad COVID-19 (SARS-CoV-2), llevándola en su mayoría a desenlaces fatales”. Adicionalmente, los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) han reportado que “personas con padecimientos cardíacos y diabetes se encuentran en mayor riesgo de complicaciones por SARS-CoV-2, y que la obesidad severa posee un riesgo mayor de padecer enfermedad severa”. La obesidad representa un estado de inflamación de bajo grado, con varios productos inflamatorios secretados directamente por el tejido adiposo, situación que asocia la mayor gravedad en esta población (Michalakis y Ilias, 2020).

Es de remarcar que la infección por SARS-CoV-2 no es la primera pandemia de un virus emergente que se asocia a mayor morbilidad y mortalidad debidas a la obesidad y enfermedades cró-

nicas. Se cuenta con el antecedente reciente de la epidemia del virus de la influenza H1N1 en el año 2009, y varios ejemplos que se remontan tiempo atrás.

Desde la pandemia de gripe “española” de 1918, se sabe que la desnutrición y la nutrición excesiva están relacionadas con un peor pronóstico de la infección viral (Short *et al.*, 2018).

Las influencias 1957-1960 “Asia” y 1968 “Hong Kong” confirmaron que la obesidad y la diabetes conducen a una mayor mortalidad, así como a una duración más prolongada de la enfermedad, incluso si los sujetos no tienen otras condiciones crónicas que aumenten el riesgo de complicaciones relacionadas con la gripe (Yang *et al.*, 2012).

Durante el virus de la Influenza A 2009 H1N1, la obesidad también se relacionó con un mayor riesgo de enfermedad grave y un factor de riesgo de hospitalización y muerte (Morgan *et al.*, 2010).

A continuación, mencionaremos algunos casos específicos a mayor detalle.

GRIPE ESPAÑOLA. INFLUENZA H1N1 (1918)

La pandemia de gripe de 1918, también conocida como gripe española, fue una pandemia causada por el brote del virus Influenza A del subtipo H1N1 (Domínguez-Cherit *et al.*, 2009), que en el año 2018 cumplió su primer centenario. Su mortalidad fue de alrededor de 50 millones de personas, y se cree que una tercera parte de la población mundial se infectó con el virus. La severidad de esta epidemia contó con una complejidad de relaciones entre factores virales, factores del huésped, factores sociales, y dentro de los más importantes estuvo el sobrepeso y la obesidad (Taubenberger y Morens, 2006).

Se cree que factores virales como la hemaglutinina y la polimerasa contribuían a una potente y desmedida respuesta inflamatoria, provocando una tormenta de citocinas, que en pacientes jóvenes era más notoria que en los adultos. Se cree que ello derivaba de la falta de anticuerpos virus-específicos o falta de inmunidad cruzada. Por otro lado, la mortalidad menor en pacientes mayores a 30 años se debía muy probablemente a inmunidad cruzada (Short *et al.*, 2018).

Se cree que coinfecciones bacterianas, así como con varicela y malaria, además de comorbilidades, desnutrición y obesidad, jugaban un rol importante en la severidad del cuadro clínico y en los resultados (McArdle *et al.*, 2018).

Ha sido notorio encontrar que la desnutrición en estos pacientes no solo contribuía a tener disminuida la respuesta inmunológica del hospedero, sino que facilitaba la formación de nuevas variantes del virus con patogenicidad incrementada con respecto al patrón original (Beck *et al.*, 2004).

INFLUENZA H1N1 (2009)

En el año 2009, durante la primavera, se detectó en México un nuevo virus de la influenza, el cual logró expandir su contagio a lo largo del mundo en los próximos meses, convirtiéndose en la primera epidemia de influenza desde el año 1968 (Al Hajjar y McIntosh, 2010). En junio de 2009, la

Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió la alerta sanitaria al máximo nivel. Desde el inicio de la epidemia hasta agosto de 2010, se confirmaron 491 000 casos positivos en el mundo, en 214 países/regiones, y se registraron más de 18 499 muertes (WHO, 2015). El número estimado de contagios fue 3 veces el valor de los casos confirmados. De los pacientes hospitalizados, se observó que entre 10% y 30% requerían manejo en unidades de cuidados intensivos, mientras que la fatalidad de los ingresados a dichas unidades de cuidados intensivos variaba en un rango de 25% a 32% (Kumar *et al.*, 2012).

En el periodo postpandemia, se observó que el virus continuó circulando como virus estacional. En el periodo comprendido entre el año 2010 y el año 2013, 80% de las muertes relacionadas con la influenza en China eran causadas por Influenza A H1N1 (Li *et al.*, 2010). Por ello, resulta de vital importancia el reconocimiento de factores de riesgo de complicaciones por la infección. En las guías de la OMS, los niños, jóvenes, mujeres embarazadas y personas con comorbilidades son identificados como población en riesgo para sufrir complicaciones severas. Mientras tanto, las guías de la OMS consideraban a la obesidad como un factor de riesgo potencial de complicaciones severas.

Con respecto a la asociación de la obesidad con complicaciones severas, existen resultados controversiales. Se ha observado en algunos estudios que la obesidad se asociaba a complicaciones críticas, así como a una mayor mortalidad asociada al virus de la influenza A H1N1 (Honce y Schultz-Cherry, 2019). Igualmente, en otras revisiones sistemáticas se encontró que pacientes con sobrepeso y obesidad se relacionaban a complicaciones severas de la enfermedad. La obesidad mórbida aumentó al doble las complicaciones críticas (Cocoros *et al.*, 2014).

Durante la epidemia de Influenza H1N1 en el año 2009, se observó que por la desnutrición crónica en niños de Guatemala, estos presentaban alta morbilidad y mortalidad. En la actualidad, se considera que existe una doble carga epidemiológica para infecciones virales, que pueden contribuir a mayor mortalidad y morbilidad: la desnutrición y la sobrenutrición caracterizada por sobrepeso y obesidad. Actualmente se considera que la obesidad es un factor de riesgo para la hospitalización, gravedad y mortalidad en esta infección (Morgan *et al.*, 2010; Louie *et al.*, 2011; Van Kerkhove *et al.*, 2011).

De igual manera, resulta preocupante que la obesidad inhibe la respuesta celular TCD8 y la respuesta de anticuerpos con la vacuna de influenza estacional. Por ello, es de suma importancia atender factores predisponentes como la desnutrición y la obesidad (Short *et al.*, 2018.) La sobrenutrición, como lo es el sobrepeso y la obesidad, causa un estado crónico de inflamación, con implicaciones sistémicas para la inmunidad. Los pacientes obesos presentan una respuesta inmunológica antiviral contra el virus de la influenza retrasada y disminuida, por lo que experimentan una recuperación más lenta (Green y Beck, 2017). Por otro lado, la eficacia de los antivirales y de las vacunas se ve alterada en este grupo poblacional. El ciclo de vida del virus se encuentra alterado en los pacientes obesos, lo que, junto con la debilidad del sistema inmunológico, produce un cuadro severo (Cheng *et al.*, 2012). Se proyecta que para el año 2050, si se continúa el patrón actual, hasta 50% de la población mundial serán obesos (Agha y Agha, 2017). Ello implicaría una carga importante sobre la salud poblacional, ya que se puede esperar que haya más pacientes con cuadros más severos en futuras epidemias de influenza. Las alteraciones del pulmón en el obeso afectan la patogénesis viral y la respuesta inmunológica dejan-

do al pulmón susceptible a una mayor y más rápida distribución del virus, siendo también más susceptibles a infecciones bacterianas (Milner *et al.*, 2015). De igual manera, el pulmón del obeso presenta una recuperación más lenta del daño al epitelio en vías respiratorias, lo que predispone a un mayor tiempo de recuperación del paciente. El disminuir la prevalencia de la obesidad en la población general no solamente tendrá como consecuencia una mejor calidad de vida para los que la padecen, sino que tendrá impacto en los resultados de enfermedades infecciosas, como es el caso de la influenza (Honce *et al.*, 2019).

SARS CORONAVIRUS (2003)

SARS es la sigla de una enfermedad causada por coronavirus, a principios del siglo XXI, que se deriva de *Severe Acute Respiratory Syndrome* o Síndrome Respiratorio Agudo Severo. Esta es una enfermedad infecciosa febril que provoca una neumonía grave, cuyo agente etiológico es un virus perteneciente a los coronavirus, conocido como SARS-CoV (Hui *et al.*, 2004).

Estudios retrospectivos han determinado que el primer brote se produjo en un pueblo del sur de la China, Foshan, pueblo cercano a Guangzhou (Cantón) (Xu *et al.*, 2004). Se ha determinado que el primer caso conocido en el pueblo de Foshan fue el 16 de noviembre de 2002, y a partir de este se produjo un brote de neumonía atípica. Posteriormente se produce un nuevo brote de neumonía atípica en la ciudad de Heyuan, a 200 km de Guangzhou, donde enfermaron 152 pacientes de neumonía atípica y hubo 5 muertes (Baric, 2008). Posteriormente, el virus se propagó a un total de 29 países/regiones, con un total de 8098 casos y una mortalidad de 774 personas, 9.6% para finales de la epidemia en julio de 2003. Los factores de riesgo con los cuales se encontró mayor asociación fueron: adultos mayores, embarazadas y personas con sobrepeso y obesidad (Thompson, 2013).

MERS CORONAVIRUS (2012)

Se reportó por primera vez en el año 2012 en Arabia Saudita. Es el Síndrome Respiratorio del Medio Oriente por el agente viral etiológico coronavirus. Se cree que el reservorio es el camello, el cual por zoonosis transmite la enfermedad por contacto directo o contacto con desechos (Hajjar *et al.*, 2013). Se encontraron 2400 casos positivos, dentro de los cuales se presentaron 800 muertes, el 35%. El contagio nosocomial llegó a ser tan alto como el 40% (Al Awaidy y Khamis, 2019). En Corea del Sur se presentó un brote en 2015, en el que se infectaron 136 personas, resultando en 36 muertes. Los casos podían variar desde asintomáticos hasta disfagia, fiebre, mialgias o casos más graves como neumonía, síndrome de distrés respiratorio agudo y falla multiorgánica que podía llevar a la muerte (Jiang, 2015). Los factores de riesgo encontrados para enfermedad grave o muerte incluyen: sexo masculino, edad adulta, enfermedades previas (comorbilidades) y el sobrepeso y la obesidad. Dentro de las comorbilidades se encuentran: diabetes, enfermedad renal, enfermedad cardíaca, enfermedad respiratoria e hipertensión. La gran mayoría son factores asociados a obesidad (Kulcsar *et al.*, 2019; Hui *et al.*, 2018).

CONCLUSIONES

Durante el tiempo de la humanidad en este planeta hemos pasado por múltiples pandemias, unas más extenuantes que otras, pero en lo que todas coinciden es en que existen múltiples comorbilidades que pueden abonar a que la enfermedad se presente de una manera más fácil y/o que sea más letal.

La obesidad por sí misma es una pandemia, la cual puede promover un estado proinflamatorio continuo, además de representar a la larga uno de los principales factores que pueden llegar a desencadenar mayor susceptibilidad de infección y un desenlace fatal del paciente que se ha infectado por SARS-CoV-2.

En este contexto, debemos ver a la obesidad como un posible detonante de la expansión de la pandemia, así como un acelerador y factor predisponente para el desarrollo del COVID-19. Por tal motivo, consideramos que es necesario enfatizar que el control de la obesidad disminuirá el desarrollo y/o expansión de la actual pandemia y de las que están por llegar.

REFERENCIAS

- Agha, M., & Agha, R. (2017). The rising prevalence of obesity: part A: impact on public health. *International Journal of Surgery: Oncology*, 2(7), e17. <https://doi.org/10.1097/IJ9.000000000000017>
- Al Awaidey, S., & Khamis, F. (2019). Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in Oman: Current situation and going forward. *Oman Medical Journal*, 34(3), 181-183. <https://doi.org/10.5001/omj.2019.36>
- Baric R. S. (2008). SARS-CoV: lessons for global health. *Virus Research*, 133(1), 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2007.03.024>
- Beck, M. A., Handy, J., & Levander, O. A. (2004). Host nutritional status: the neglected virulence factor. *Trends in Microbiology*, 12(9), 417-423. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2004.07.007>
- Cai, Q., Chen, F., Wang, T., Luo, F., Liu, X., Wu, Q., He, Q., Wang, Z., Liu, Y., Liu, L., Chen, J., & Xu, L. (2020). Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*, 43(7), 1392-1398. <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
- Cheng, V. C. C., To, K. K. W., Tse, H., Hung, I. F. N., & Yuen, K. Y. (2012). Two years after pandemic influenza A/2009/H1N1: what have we learned? *Clinical Microbiology Reviews*, 25(2), 223-263. <https://doi.org/10.1128/CMR.05012-11>
- Cocoros, N. M., Lash, T. L., DeMaria, A., & Klompas, M. (2014). Obesity as a risk factor for severe influenza-like illness. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 8(1), 25-32. <https://doi.org/10.1111/irv.12156>
- Costa, F. F., Rosário, W. R., Ribeiro Farias, A. C., de Souza, R. G., Duarte Gondim, R. S., & Barroso, W. A. (2020). Metabolic syndrome and COVID-19: An update on the associated comorbidities and proposed therapies. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(5), 809-814. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.016>
- Guillermo Domínguez-Cherit, G., Lapinsky, S. E., Macías, A. E., Pinto, R., Espinosa-Perez, L., de la Torre, A., Polblano-Morales, M., Baltazar-Torres, J. A., Bautista, E., Martínez, A., Martínez, M. A., Rivero, E., Valdez, R., Ruiz-Palacios, G., Hernández, M., Thomas E. Stewart, T. E., & Fowler, R. A. (2009). Critically ill patients with 2009 influenza A(H1N1) in Mexico. *JAMA*, 302(17), 1880-1887.
- Green, W. D., & Beck, M. A. (2017). Obesity impairs the adaptive immune response to influenza virus. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(Supplement_5), S406-S409. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201706-447AW>

- Hajjar, S. A., & McIntosh, K. (2010). The first influenza pandemic of the 21st century. *Annals of Saudi Medicine*, 30(1), 1-10. <https://doi.org/10.4103/0256-4947.59365>
- Hajjar, S. A., Memish, Z. A., & McIntosh, K. (2013). Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): a perpetual challenge. *Annals of Saudi Medicine*, 33(5), 427-436. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2013.427>
- Honce, R., & Schultz-Cherry, S. (2019). Impact of obesity on influenza a virus pathogenesis, immune response, and evolution. *Frontiers in Immunology*, 10, 1071. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01071>
- Hui, D. S. C., Chan, M. C. H., Wu, A. K., & Ng, P. C. (2004). Severe acute respiratory syndrome (SARS): Epidemiology and clinical features. *Postgraduate Medical Journal*, 80(945), 373-81. <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.2004.020263>
- Hui, D. S., Azhar, E., Kim, Y. J., Memish, Z., Oh, M., & Zumla, A. (2018). Middle East respiratory syndrome coronavirus: risk factors and determinants of primary, household, and nosocomial transmission. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(8), 217-227. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30127-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30127-0)
- Jiang, R. (2015). What can we learn from MERS outbreak in South Korea? *Radiology of Infectious Diseases*, 2(1), 54-55. <https://doi.org/10.1016/j.jrid.2015.06.005>
- Kulcsar, K. A., Coleman, C. M., Beck, S. E., & Frieman, M. B. (2019). Comorbid diabetes results in immune dysregulation and enhanced disease severity following MERS-CoV infection. *JCI Insight*, 4(20), e131774. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.131774>
- Li, L., Liu, Y., Wu, P., Peng, Z., Wang, X., Chen, T., Wong, J. Y. T., Yang, J., Bond, H. S., Wang, L., Lau, Y. C., Zheng, J., Feng, S., Qin, Y., Fang, V. J., Jiang, H., Lau, E. H. Y., Liu, S., Qi, J., ... Yu, H. (2019). Influenza-associated excess respiratory mortality in China, 2010-15: a population-based study. *The Lancet Public Health*, 4(9), e473-e481. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(19\)30163-x](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(19)30163-x)
- Louie, J. K., Acosta, M., Samuel, M. C., Schechter, R., Vugia, D. J., Harriman, K., & Matyas, B. T. (2011). A novel risk factor for a novel virus: obesity and 2009 pandemic influenza A (H1N1). *Clinical Infectious Diseases*, 52(3), 301-312. <https://doi.org/10.1093/cid/ciq152>
- McArdle, A. J., Turkova, A., & Cunnington, A. J. (2018) When do co-infections matter? *Current Opinion in Infectious Diseases*, 31(3), 209-215. <https://doi.org/10.1097/qco.0000000000000447>
- Michalakis, K., & Ilias, I. (2020). SARS-CoV-2 infection and obesity: Common inflammatory and metabolic aspects. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 469-471. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.033>
- Milner, J. J., Rebeles, J., Dhungana, S., Stewart, D. A., Sumner, S. C., Meyers, M. H., Mancuso, P., & Beck, M. A. (2015). Obesity increases mortality and modulates the lung metabolome during pandemic H1N1 influenza virus infection in mice. *The Journal of Immunology*, 194(10), 4846-4859. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1402295>
- Morgan, O. W., Bramley, A., Fowlkes, A., Freedman, D. S., Taylor, T. H., Gargiullo, P., Belay, B., Jain, S., Cox, C., Kamimoto, L., Fiore, A., Finelli, L., Olsen, S. J., & Fry, A. M. (2010). Morbid obesity as a risk factor for hospitalization and death due to 2009 pandemic influenza A(H1N1) disease. *PloS One*, 5(3), e9694. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009694>
- Samal, J. (2014). A historical exploration of pandemics of some selected diseases in the world. *International Journal of Health Sciences and Research*. 4(2):165-169. https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.4_Issue.2_Feb2014/26.pdf
- Short, K. R., Kedzierska, K., & van de Sandt, C. E. (2018). Back to the future: lessons learned from the 1918 influenza pandemic. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 8, 343. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00343>
- Talkad, N. K., Nanjangudu, S., Telugu, D., Krishnappa, R., Melur, G., & Ganigar, V. (2012). H1N1-infected patients in ICU and their clinical outcome. *North American Journal of Medical Sciences*, 4(9), 394-398. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.100984>

- Taubenberger, J. K., & Morens, D. M. (2006). 1918 Influenza: the mother of all pandemics. *Emerging Infectious Diseases*, 12(1), 15-22. <https://doi.org/10.3201/eid1201.050979>
- Thompson, L. (2013). Inicio de una nueva epidemia, SARS. *Revista Medica Herediana*, 14(2), 49. <https://doi.org/10.20453/rmh.v14i2.753>
- Van Kerkhove, M. D., Vandemaële, K. A. H., Shinde, V., Jaramillo-Gutierrez, G., Koukounari, A., Donnelly, C. A., Carlino, L. O., Owen, R., Paterson, B., Pelletier, L., Vachon, J., Gonzalez, C., Hongjie, Y., Zijian, F., Chuang, S. K., Au, A., Buda, S., Krause, G., Haas, W., ... Mounts, A. W. (2011). Risk factors for severe outcomes following 2009 influenza A (H1N1) infection: a global pooled analysis. *PLoS Medicine*. 8(7), e1001053. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001053>
- World Health Organization. (2015, 21 junio). WHO | Pandemic (H1N1) 2009 - update 112. https://www.who.int/csr/don/2010_08_06/en/
- Xu, R. H., He, J. F., Evans, M. R., Peng, G. W., Field, H. E., Yu, D. W., Lee, C. K., Luo, H. M., Lin, W. S., Lin, P., Li, L. H., Liang, W. J., Lin, J. Y., & Schnur, A. (2004). Epidemiologic clues to SARS origin in China. *Emerging Infectious Diseases*, 10(6), 1030-1037. <https://doi.org/10.3201/eid1006.030852>
- Yang, L., Chan, K. P., Lee, R. S., Chan, W. M., Lai, H. K., Thach, T. Q., Chan, K. H., Lam, T. H., Peiris, J. S. M., & Wong, C. M. (2013). Obesity and influenza associated mortality: Evidence from an elderly cohort in Hong Kong. *Preventive medicine*. 56(2), 118-123. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.11.017>

Obesidad y COVID-19

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

Correspondencia: cristianocastillo@hotmail.com
cristianocastillo@gmail.com

MARÍA PAZ CASTILLO CABRERA

JOSÉ LUIS LIMÓN AGUILAR

SARA JESSICA LIMÓN FRAGOSO

FERNANDO DAVID GONZÁLEZ LEÓN

OSWALDO SALOMÓN CASTILLO PAREDES

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad de curso crónico que tiene como origen una cadena causal compleja de etiología multifactorial, en donde interactúan factores genéticos, sociales y ambientales, es decir, inciden tanto el estilo de vida del individuo como los determinantes sociales y económicos. La obesidad se caracteriza por un aumento en los depósitos de grasa corporal y, por ende, ganancia de peso, causados por un balance positivo de energía que ocurre cuando la ingestión de los alimentos excede al gasto energético y, como consecuencia, el exceso se almacena en forma de grasa en el organismo (Klemm, 2019; Lomas, 2000; Panuganti, 2020).

En diciembre de 2019, la ciudad china de Wuhan se convirtió en el centro de un brote de neumonía de causa desconocida, y en enero, científicos chinos informaron haber aislado un nuevo coronavirus, el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2, anteriormente conocido como 2019-nCoV), de los pacientes infectados (Zhou *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020).

Al siguiente mes, el virus fue designado enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) por la Organización Mundial de la Salud (Hui *et al.*, 2020).

La enfermedad por COVID-19, la peor pandemia en más de un siglo, ha infectado a más de 13 millones de personas y ha cobrado más de 570 000 vidas en todo el mundo hasta la fecha (13 de julio de 2020), según el Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas (CSSE) de la Universidad de Medicina Johns Hopkins (Esri, 2020).

Los primeros datos científicos sobre COVID-19 en China muestran que las personas más vulnerables a la infección tienen enfermedades preexistentes que incluyen diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares e inflamación crónica (Zhou *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2020; Guan *et al.*, 2020). Muchas de estas condiciones son causadas por el exceso de grasa corporal; una condición denominada sobregasa (Maffetone y Laursen, 2020; Maffetone *et al.*, 2016).

Según Moser *et al.* (2019) y Van Kerkhove *et al.* (2011), la condición de exceso de grasa es en sí misma un factor de riesgo significativo, pero poco discutido en enfermedades virales infecciosas, que afecta negativamente la función inmune y los mecanismos de defensa del huésped. Sin embargo, se ha confirmado que los predictores de malos resultados incluyen edad avanzada, se-

xo masculino, enfermedad cardiovascular preexistente y factores de riesgo como hipertensión, diabetes y, más recientemente, obesidad (Vaduganathan *et al.*, 2020).

Un punto de vista reciente de la Revista de la Asociación Médica Estadounidense sobre las muertes en Italia asociadas con la nueva pandemia de coronavirus (COVID-19) no mencionó la obesidad como una de las enfermedades preexistentes asociadas con la muerte (Onder *et al.*, 2020). Aunque los efectos de COVID-19 en pacientes con obesidad aún no se han descrito bien, la experiencia de la gripe H1N1 debería servir como advertencia para reforzar el cuidado de pacientes con obesidad y particularmente pacientes con obesidad severa. La prevalencia de obesidad adulta y obesidad severa en 2017 a 2018 ha aumentado desde 2009 a 2010, y ahora es de 42% y 9%, respectivamente (Hales *et al.*, 2020). Estas observaciones sugieren que la proporción de pacientes con obesidad, obesidad severa e infecciones por SARS-CoV-2 aumentará en comparación con la experiencia de H1N1, y la enfermedad probablemente tendrá un curso más severo en tales pacientes. Estas observaciones también enfatizan la necesidad de una mayor vigilancia, prioridad en la detección, pruebas y terapia agresiva para pacientes con obesidad e infecciones por SARS-CoV-2 (Dietz y Santos-Burgoa, 2020). Por todo esto, la Organización Mundial de la Salud considera que las enfermedades no transmisibles, como la obesidad, son un factor de riesgo importante para enfermarse gravemente con el nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) (Ryan *et al.*, 2020).

Un estudio realizado por el Centro Nacional de Auditoría e Investigación de Cuidados Intensivos del Reino Unido indica que dos tercios de las personas que han desarrollado complicaciones graves o fatales relacionadas con COVID-19 tenían sobrepeso u obesidad. El informe incluye datos de todas las admisiones de COVID-19 en unidades de cuidados intensivos en el Reino Unido hasta la medianoche del 19 de marzo de 2020. El estudio muestra que casi el 72% de los pacientes en las unidades de cuidados críticos tenían sobrepeso u obesidad, lo que sugiere el impacto de la obesidad en pacientes con COVID-19 gravemente enfermos (ICNARC, 2020).

Al comienzo del brote de COVID-19, el Instituto Nacional de Salud de Italia (Istituto Superiore di Sanità) lanzó un sistema de vigilancia para recopilar información sobre todas las personas con COVID-19 en todo el país. Los datos se obtuvieron de las 19 regiones italianas y las 2 provincias autónomas de Trento y Bozen. El informe de Italia indica que el 99% de las muertes ocurrieron en pacientes con enfermedades no transmisibles preexistentes, como obesidad, hipertensión, diabetes *mellitus* tipo 2, enfermedades cardíacas, daño renal y cáncer (EpiCentro, 2020). Luego de analizar todos estos datos, parece probable que la mayor prevalencia de obesidad en los adultos mayores en Italia en comparación con China pueda explicar las diferencias de mortalidad entre los dos países. Además, la creciente prevalencia de obesidad en Estados Unidos y la experiencia previa del impacto de la obesidad en la mortalidad por la gripe H1N1 deberían servir para implementar un tratamiento más agresivo a dichos pacientes (Dietz & Santo-Burgoa, 2020).

PANDEMIAS Y SU RELACIÓN CON OBESIDAD

Desde la pandemia de gripe “española” de 1918, se sabe que la desnutrición y la alimentación excesiva está relacionada con un peor pronóstico de la infección viral (Short *et al.*, 2018).

Las influencias 1957–1960 “Asia” y 1968 “Hong Kong” confirmaron que la obesidad y la diabetes conducen a una mayor mortalidad, así como a una duración más prolongada de la enfermedad, incluso si los sujetos no tenían otras condiciones crónicas que aumentaran el riesgo de complicaciones relacionadas con la gripe (Yang *et al.*, 2013).

Durante el virus de la Influenza A 2009 (IAV) H1N1, la obesidad también se relacionó con un mayor riesgo de enfermedad grave y un factor de riesgo de hospitalización y muerte (Morgan *et al.*, 2010).

FISIOPATOLOGÍA

Aunque la fisiopatología subyacente a la enfermedad por COVID-19 no se ha dilucidado por completo, en los primeros estudios que evaluaban factores de riesgo para enfermedad grave y/o fallecimiento por la enfermedad COVID-19 no se consideraba el posible papel de la obesidad. En este momento, se considera que es uno de los factores que pueden influir en las diferencias de mortalidad observadas en China y varios países (Dietz & Santos-Burgoa, 2020).

Por analogía con otras enfermedades respiratorias, la obesidad puede jugar un rol importante en la enfermedad por COVID-19 (Maier *et al.*, 2018). Recientemente ha surgido evidencia sobre un mayor riesgo de la enfermedad COVID-19, con peor pronóstico, en pacientes con obesidad, especialmente entre los jóvenes. Por ello, es crucial comprender mejor el vínculo entre la obesidad y la enfermedad COVID-19, ya que esto podría ayudar a la adaptación adecuada de los tratamientos inmunomoduladores, junto con la mejora de la estratificación entre aquellos que posiblemente requieran cuidados críticos (Watanabe *et al.*, 2020).

La obesidad está causalmente relacionada con hipertensión arterial, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal, diabetes y cáncer. Además, la obesidad puede aumentar el efecto de los factores de riesgo cardiovascular (CV) (Kumar, 2018). La obesidad y el exceso de grasa ectópica, aunados a los trastornos endócrinos y metabólicos, pueden afectar la resistencia a la insulina, la disregulación de la adipocina con metabolismo disfuncional de lípidos y ácidos grasos, y reducir la función de las células beta pancreáticas, lo que limita la capacidad de provocar una respuesta metabólica adecuada durante un desafío inmunológico (Trim *et al.*, 2018; Zatterale *et al.*, 2020), debido a que los sujetos obesos y diabéticos obesos tienen una respuesta defectuosa del sistema inmune innato y adaptativo, caracterizada por un estado de inflamación crónica y de bajo grado (Tilg *et al.*, 2019). Además, pueden empeorar la trombosis (Butler & Barrientos, 2020). Se sabe que el estado de coagulación intravascular diseminado pro-trombótico y las altas tasas de tromboembolismo venoso se han asociado con la enfermedad de COVID-19 (Choi *et al.*, 2019). La obesidad también afecta la función pulmonar y disminuye el volumen espiratorio forzado y la capacidad vital forzada (Özbey *et al.*, 2019). En conjunto, estas consecuencias cardiometabólicas, trombóticas y cardiorrespiratorias de la obesidad podrían conducir a una respuesta metabólica deteriorada, una mayor susceptibilidad CV a los efectos vasculares impulsados por el sistema inmune y a los efectos trombóticos, y una disminución de la aptitud cardiorrespiratoria, lo que podría contribuir a una mayor gravedad de la enfermedad COVID-19 (Sattar *et al.*, 2020).

Por lo tanto, es probable que la fisiopatología subyacente sea multietápica, desde hiperactivación del sistema del complemento, respuesta defectuosa del sistema inmune innato y adaptativo, aumento de la secreción de interleucina-6, tormenta de citoquinas, funcionalidad subóptima de macrófagos, mecanismo de entrada celular dependiente de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), predisposición a los fenómenos tromboembólicos, desorden hormonal, leptina-adiponectina, inflamación crónica directa adicional de la enfermedad COVID-19 en los adipocitos intrapulmonares, que posiblemente contribuyan a empeorar el cuadro clínico, presencia de comorbilidades como diabetes e hipertensión, y un posible efecto local perjudicial ya existente dentro del pulmón (Butler & Barrientos, 2020; Choi *et al.*, 2019; Özbey *et al.*, 2019; Sattar *et al.*, 2020; Zatterale *et al.*, 2020). En última instancia, el exceso de grasa también podría conducir a la posible presencia de adipocitos ectópicos dentro del espacio intersticial alveolar, que pueden sufrir una infección viral directa y, a su vez, agravar el infiltrado inflamatorio, lo que contribuye al edema intersticial masivo que se observa. Teniendo en cuenta la edad y las complicaciones relacionadas con la edad, como la hipertensión y la diabetes, como los factores de riesgo más prevalentes para el peor pronóstico de la enfermedad COVID-19, aún es crucial investigar componentes agravantes como la obesidad en individuos más jóvenes (Zatterale *et al.*, 2020; Butler & Barrientos, 2020; Choi *et al.*, 2019).

Ryan y Caplice (2020) proponen un mecanismo para entender las consecuencias adversas de la siembra de virus en el tejido adiposo de personas con sobrepeso u obesidad, con desprendimiento viral prolongado y activación prolongada de citocinas en un órgano voluminoso y muy vascularizado como es el tejido adiposo.

El tejido adiposo es un órgano altamente activo que conecta la homeostasis inmune, endocrina y metabólica en todo el cuerpo. En el tejido adiposo de individuos con obesidad, hay gran cantidad de células mieloides y linfoides, que se asocian con disfunción linfocitaria y alteración de macrófagos llevándoles a una disregulación de los perfiles de citocinas (Boutens y Stienstra, 2016; Coelho *et al.*, 2013; Misumi *et al.*, 2019; Mraz y Haluzik, 2014; Polito *et al.*, 2018).

En el tejido adiposo, altamente vascularizado, las células endoteliales y de músculo liso, así como los macrófagos residentes, exhiben disturbios adicionales en respuesta a un sistema de renina angiotensina activado a nivel local, con el agotamiento y la disfunción concomitantes del sistema receptor de enzima convertidora de angiotensina 2 (Patel *et al.*, 2016; Pahlavani *et al.*, 2017). Esto hace que el tejido adiposo, particularmente a nivel visceral, sea proinmunogénico, metabólicamente activo y altamente integrado en el sistema cardiovascular, con la capacidad de conducir la enfermedad aguda a través de la inflamación aumentada a nivel de órganos en el corazón, la vasculatura, el páncreas, el hígado y los riñones (Chait & Hartigh, 2020). Este “estado de preactivación” del tejido adiposo en la obesidad convierte a este órgano en un objetivo potencial para una mayor multiplicación por parte de patógenos externos como los virus, para la activación de las vías de inflamación y citocinas residentes (Uhlen *et al.*, 2010; Gupte *et al.*, 2012).

Las rutas alternativas de propagación del SARS-CoV-2 al tejido adiposo incluyen la salida local del virus de los órganos que se sabe que están infectados a los depósitos de grasa visceral adyacentes, como la grasa intratorácica (pulmones), grasa epicárdica (corazón), grasa perirrenal (riñones) y grasa mesentérica (intestinos). Finalmente, el tropismo viral compartido para el epitelio pulmonar y el tejido adiposo ya se ha demostrado para la infección por el virus H5N1 (Nishimura

et al., 2000), donde el tejido adiposo prolonga significativamente la duración de la eliminación del virus en humanos con obesidad infectada con influenza (Maier *et al.*, 2018). Si ocurriera un tropismo similar del virus SARS-CoV-2 dentro del tejido adiposo de personas con obesidad, existiría el potencial de diseminación viral prolongada en este órgano, con activación prolongada de los sistemas inmunes locales “preactivados” y señalización de citoquinas de reidentificación de vías (Misumi *et al.*, 2019). Todo lo explicado contribuye a la disfunción metabólica sistémica que se asocia con trastornos relacionados con la obesidad.

Cabe señalar que los sujetos obesos tienen leptina crónicamente más alta (una adipocina proinflamatoria) y concentraciones más bajas de adiponectina (una adipocina antiinflamatoria). Este entorno hormonal desfavorable también conduce a una desregulación de la respuesta inmune y puede contribuir a la patogénesis de las complicaciones relacionadas con la obesidad y la infección por SARS-CoV-2 (Ouchi *et al.*, 2011). De la misma forma, Petrakis *et al.* (2020) propusieron que la resistencia a la leptina era un cofactor de la influenza pandémica A (H1N1) 2009, siendo la leptina un importante regulador de la maduración, desarrollo y función de las células B.

Conviene destacar que la expansión de linfocitos T de memoria distintos dentro del tejido adiposo también puede activar respuestas inmunes aberrantes con daño tisular más amplio en el desafío viral (Misumi *et al.*, 2019).

Un informe reciente de Wuhan sugiere que la infección por SARS-CoV-2 induce una respuesta inmune disregulada en individuos gravemente enfermos con COVID-19, que se caracteriza por un número reducido de linfocitos T de memoria circulante, así como una reducción del auxiliar/supresor y regulador de células T (Qin, 2020). Es tentador especular si las respuestas inmunes ya disfuncionales en individuos con obesidad pueden acentuar este efecto del SARS-CoV-2 en la función de las células T (Ryan & Caplice, 2020).

Se sabe que las citocinas inflamatorias como el factor de necrosis tumoral (TNF) α , interleucina (IL) -1 e IL -6 están preactivados en el tejido adiposo de una persona con obesidad y, por lo tanto, la infección viral puede amplificar la respuesta de citocinas (Kern *et al.*, 2018).

La expresión de la enzima convertidora de angiotensina 2 (el receptor funcional del SARS-CoV) está regulada por incremento en los adipocitos de pacientes con obesidad y diabetes, lo que convierte el tejido adiposo en un objetivo potencial y un reservorio viral. Esto puede explicar por qué la obesidad y la diabetes son posibles comorbilidades para las infecciones por SARS-CoV-2 (Kruglikov & Scherer, 2020).

El virus SARS-CoV-2 ingresa a las células humanas uniéndose a los receptores de la encima convertidora de angiotensina 2 (ACE-2). Dicho receptor se expresa en el corazón, los pulmones, los riñones y el intestino, lo que proporciona varios puntos de entrada para que el virus se infiltre en el cuerpo. Datos indican que las concentraciones del receptor ACE-2 son más altas en el tejido adiposo en comparación con el tejido pulmonar, lo que sugiere que el tejido adiposo podría ser vulnerable a la infección por SARS-CoV-2. Esto presenta mayor riesgo de resultados adversos en pacientes obesos, por el abundante tejido adiposo y mayor número de receptores ACE-2 en comparación con sus contrapartes no obesas (Honce & Schultz-Cherry, 2019; HFSA/ACC/AHA, 2020). De igual forma, alteraciones de la distribución y función del tejido adiposo vinculado a la obesidad se ha demostrado que promueven la producción de citoquinas proinflamatorias e inducen inflamación sistémica crónica. El aumento de la producción y la liberación de citocinas exacer-

ba aún más la activación de los receptores de quinasas, lo que desencadena un ciclo de retroalimentación positiva de inflamación y disfunción metabólica (Richard, 2017). Entre los pacientes obesos con COVID-19, esta respuesta inflamatoria aumentada puede ponerlos en mayor riesgo de una tormenta de citoquinas, una respuesta excesiva del sistema inmune, caracterizada por liberación incontrolada y ataque de citoquinas en los propios tejidos y órganos del cuerpo (Dietz & Santos-Burgoa, 2020). También se producen interacciones complejas entre el sistema inmunitario y el tejido adiposo. La sobreexpresión de adipocinas inflamatorias de depósitos de grasa visceral puede afectar la respuesta inmune, perjudicar la quimiotaxis y alterar la diferenciación de macrófagos. El desequilibrio entre la secreción de adipocinas antiinflamatorias y proinflamatorias de los depósitos de grasa visceral torácica, como el epicárdico y el mediastino, también puede desempeñar un papel en la tormenta de citocinas descrita en pacientes con SARS-CoV-2 grave. Curiosamente, se informó que la adiponectina predice la mortalidad en pacientes críticos al ingreso en la unidad de cuidados intensivos. La respuesta inflamatoria innata de los depósitos de grasa visceral puede causar una regulación positiva y una mayor liberación de citocinas inflamatorias como la IL-6 (Malavazos *et al.*, 2020; Huttunen & Syrjänen, 2013).

Otro factor a tomar en cuenta es que la respuesta inflamatoria severa y enfermedad crítica, sin mencionar los factores de riesgo tradicionales, como la edad avanzada y la inmovilidad por periodos prolongados, según el consenso de expertos sobre la enfermedad COVID-19, predispone a la enfermedad trombotica arterial y venosa, denominándola enfermedad protrombótica. Este fenómeno se suma al hecho de que las personas obesas y con comorbilidades en sí mismas predisponen a estasis venosa, inflamación y, en muchas ocasiones, disfunción endotelial, lo que aumenta el riesgo de formación de coágulos sanguíneos (Movahed *et al.*, 2019). Las anomalías en los parámetros de anticoagulación comúnmente evaluados en pacientes con enfermedad COVID-19 incluyen tiempos prolongados de protrombina y trombina, trombocitopenia leve y niveles elevados de dímero D, los cuales están asociados a un mayor riesgo de necesitar ventilación mecánica, ingreso en la UCI o muerte (Bikdeli *et al.*, 2020).

En un análisis retrospectivo de 112 pacientes ingresados en Wuhan por la enfermedad COVID-19, el IMC de los pacientes críticos fue significativamente superior al del grupo general (25,5 versus 22,0). La prevalencia de sobrepeso y obesidad (IMC>25) entre los que fallecieron fue del 84,8% frente al 18,9% en pacientes que superaron la enfermedad. En estos pacientes los fenómenos tromboembólicos fueron una causa importante de agravamiento (Peng *et al.*, 2020).

Finalmente, la función pulmonar de los pacientes con enfermedad de obesidad ya se encuentra alterada sin la invasión previa de ningún patógeno, lo que la hace más susceptible a cualquier ataque. No es sorprendente el impacto desproporcionado de la gripe H1N1 y ahora de COVID-19 en pacientes con obesidad y obesidad severa, dado el impacto de la obesidad en la función pulmonar (O'Rourke, 2009). La disfunción pulmonar también está asociada al aumento de la obesidad abdominal, que se ve aún más afectada en pacientes en decúbito supino por la disminución de la excursión diafragmática, lo que dificulta la ventilación (Dietz & Santos-Burgoa, 2020; Hales *et al.*, 2020), así como la dinámica ventilatoria pulmonar disminuida, excursiones diafragmáticas reducidas, aumento relativo en el espacio anatómico de la muerte, disminución del volumen de reserva espiratoria, disminución de la capacidad funcional y el cumplimiento del sistema respiratorio. Anomalías pulmonares que pueden provocar hipoxia y alteración cardiaca incluso antes

de que ocurra cualquier infección. Esto deja poco espacio para cualquier lesión adicional en los pulmones, como podría ocurrir con la enfermedad COVID-19 (Reilly *et al.*, 2017; Mancuso, 2010). A su vez, la inflamación sistémica de bajo grado en los pacientes con sobrepeso u obesidad también juega un papel importante en la patogénesis de las afecciones respiratorias (Reilly *et al.*, 2017; Mancuso, 2010). La respuesta proinflamatoria disregulada de la enfermedad COVID-19 contribuye aún más a las graves lesiones pulmonares. Por lo tanto, no es sorprendente la posible correlación positiva entre las manifestaciones pulmonares más graves de la enfermedad COVID-19 y la obesidad (Reilly *et al.*, 2017; Mancuso, 2010).

Memtsoudis *et al.* (2020) sugieren que la inflamación basal asociada a la apnea obstructiva del sueño y la generación de fuerzas de cizallamiento intratorácicas podrían explicar la coexistencia de obesidad y enfermedad COVID-19 severa a crítica.

Podemos incluir el importante papel de la grasa visceral, hepática ectópica en la patogénesis de algunas de las complicaciones de la obesidad; casi no se sabe nada acerca de la posible acumulación de adipocitos dentro del pulmón, aunque alguna evidencia sugiere su papel contribuyente a la lesión pulmonar. De hecho, los datos preclínicos demostraron que las gotas de grasa se acumulan dentro del intersticio alveolar en ratas diabéticas obesas (Foster *et al.*, 2010), y la evidencia reciente obtenida de una pequeña población confirma que los sujetos con obesidad presentan acumulación de tejido adiposo dentro del parénquima pulmonar, y su presencia se correlaciona con el infiltrado inflamatorio (Elliot *et al.*, 2019).

De igual forma, Memtsoudis *et al.* (2020) informaron una sobreprevalencia de obesidad entre pacientes con enfermedad por COVID-19 con insuficiencia respiratoria grave en enfermos ingresados en UCI y pacientes gravemente enfermos no ingresados en UCI.

Un estudio retrospectivo francés mostró que el 76% de los pacientes ingresados en cuidados intensivos con enfermedad COVID-19 eran obesos. Finalmente, un informe reciente de Estados Unidos muestra que, entre los pacientes con complicaciones pulmonares por la enfermedad COVID-19 y <60 años de edad, aquellos con un IMC entre 30 y 35 y aquellos sobre 35 tenían 1.8 y 3.6 veces más probabilidades de ser admitidos en cuidados críticos, respectivamente, en comparación con las personas con un IMC <30 (Lighter *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Baik, I., Curhan, G. C., Rimm, E. B., Bendich, A., Willett, W. C., & Fawzi, W. W. (2000). A prospective study of age and lifestyle factors in relation to community-acquired pneumonia in US men and women. *Archives of Internal Medicine*, 160(20), 3082. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.20.3082>
- Bikdeli, B., Madhavan, M. V., Jimenez, D. *et al.* (2020). COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: implications for prevention, antithrombotic therapy, and follow-up. *JACC State-of-the-Art Review. Journal of the American College of Cardiology*, 75(23), 2950-2973. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.031>
- Butler, M. J., & Barrientos, R. M. (2020). The impact of nutrition on COVID-19 susceptibility and long-term consequences. *Brain, behavior, and immunity*, 87, 53-54. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.040>
- Boutens, L., & Stienstra, R. (2016). Adipose tissue macrophages: going off track during obesity. *Diabetologia* 2016, 59(5), 879-894. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-3904-9>

- Chait A., & den Hartigh, L. J. (2020). Adipose tissue distribution, inflammation and its metabolic consequences, including diabetes and cardiovascular disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 7, 22. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022>
- Choi, J., Oganessian, A., Sorto, F., & Hasan, M. (2019). PFO thrombus not visualized on POCUS, an imaging dilemma in the critically ill obese patient. B51. Critical Care Case Reports: Cardiovascular Diseases in The ICU II. https://doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A3520
- Coelho, M., Oliveira, T., & Fernandes, R. (2013). State of the art paper Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. *Archives of Medical Science*, 2, 191-200. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.33181>
- Dietz, W., & Santos-Burgoa, C. (2020). Obesity and its Implications for COVID-19 mortality. *Obesity*, 28(6), 1005. <https://doi.org/10.1002/oby.22818>
- Elliot, J. G., Donovan, G. M., Wang, K. C. W., Green, F. H. Y., James, A. L., & Noble, P. B. (2019). Fatty airways: implications for obstructive disease. *European Respiratory Journal*, 54(6), 1900857. <https://doi.org/10.1183/13993003.00857-2019>
- EpiCentro — Istituto Superiore di Sanità (2020). Characteristics of COVID-19 patients dying in Italy. Report based on available data on April 2nd, 2020. https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_20_marzo_eng.pdf
- Esri Living Atlas team (2020, julio). COVID-19 Map. Johns Hopkins University Medicine. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Foster, D. J., Ravikumar, P., Bellotto, D. J., Unger, R. H., & Hsia, C. C. W. (2010). Fatty diabetic lung: altered alveolar structure and surfactant protein expression. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 298(3), L392-403.
- Frasca, D., & McElhaneey J. (2019). Influence of obesity on pneumococcus infection risk in the elderly. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 71. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00071>
- GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin, A., Forouzanfar, M. H., et al. (2017). Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *The New England Journal of Medicine*, 377, 13-27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., et al. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382, 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Gupte, M., Thatcher, S. E., Boustany-Kari, C. M., Shoemaker, R., Yiannikouris, F., Zhang, X., Karounos, M., & Cassis, L. A. (2012). Angiotensin converting enzyme 2 contributes to sex differences in the development of obesity hypertension in C57BL/6 mice. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 32(6), 1392-1399. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.112.248559>
- Hales, K., Carroll, M. D., Fryar, C. D., & Ogden, C. L. (2020, February). Prevalence of obesity and severe obesity among adults: United States, 2017-2018. NCHS Data Brief, no. 360. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 2020.
- HFSA/ACC/AHA Statement Addresses Concerns Re: Using RAAS Antagonists in COVID-19 (2020, Mar 17). ACC News Story. <https://www.acc.org/sitecore/content/Sites/ACC/Home/Latest-in-Cardiology/Articles/2020/03/17/08/59/HFSA-ACC-AHA-Statement-Addresses-Concerns-Re-Using-RAAS-Antagonists-in-COVID-19>
- Honce, R., & Schultz-Cherry, S. (2019). Impact of obesity on influenza A virus pathogenesis, immune response, and evolution. *Frontiers in Immunology*, 10, 1071. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01071>
- Hui, D. S., I Azhar, E., Madani, T. A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., Ippolito, G., Mchugh, T. D., Memish, Z. A., Drosten, C., Zumla, A., & Petersen, E. (2020). The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International Journal of Infectious Diseases*, 91, 264-266. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.009>

- Huttunen, R., & Syrjänen, J. (2012). Obesity and the risk and outcome of infection. *International Journal of Obesity*, 37(3), 333-340. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.62>
- ICNARC (2020). Report on 196 patients critically ill with COVID-19. <https://www.icnarc.org/About/Latest-News>
- Kern, L., Mittenbühler, M., Vesting, A., Ostermann, A., Wunderlich, C., & Wunderlich, F. (2018). Obesity-induced TNFalpha and IL-6 signaling: the missing link between obesity and inflammation-driven liver and colorectal cancers. *Cancers*, 11(1), 24. <https://doi.org/10.3390/cancers11010024>
- Klemm, S. (2019, octubre). Defining Overweight and Obese. Eat right, Academy of Nutrition and Dietetics. <https://www.eatright.org/health/weight-loss/overweight-and-obesity/defining-overweight-and-obese>
- Kruglikov, I. L., & Scherer, P. E. (2020). The role of adipocytes and adipocyte-like cells in the severity of COVID-19 infections. *Obesity*, 28(7), 1187-1190. <https://doi.org/10.1002/oby.22856>
- Kumar, A. (2018). The impact of obesity on cardiovascular disease risk factor. *Asian Journal of Medical Sciences*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.3126/ajms.v10i1.21294>
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K. S. M., Lau, E. H. Y., Wong, J. Y., Xing, X., Xiang, N., Wu, Y., Li, C., Chen, Q., Li, D., Liu, T., Zhao, J., Liu, M., ... & Feng, Z. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1199-1207. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- Lighter, J., Phillips, M., Hochman, S., Sterling, S., Diane Johnson, D., Fritz Francois, F., & Stachel, A. (2020). Obesity in patients younger than 60 years is a risk factor for COVID-19 hospital admission. *Clinical Infectious Diseases*, 71(15), 896-897. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa415>
- Lomas, J. (2000). Using "linkage and exchange" to move research into policy at a Canadian Foundation. *Health Affairs*, 19(3), 236-240. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.19.3.236>
- Maffetone, P. B., & Laursen, P. B. (2020). Revisiting the global overfat pandemic. *Front Public Health*, 8, 51. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00051>
- Maffetone, P. B., Rivera-Dominguez I., & Laursen, P. B. (2016). Overfat and underfat: new terms and definitions long overdue. *Frontiers in Public Health*, 4, 279. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00279>
- Maier, H., Lopez, R., Sanchez, L. N., Ng, S., Gresh, L., Ojeda, S., Burger-Calderon, R., Kuan, G., Harris, E., Balmaseda, A., & Gordon, Aubree. (2018). Obesity increases the duration of influenza A virus shedding in adults. *The Journal of Infectious Diseases*, 218(9), 1378-1382. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiy370>
- Malavazos, A. E., Corsi Romanelli, M. M., Bandera, F., & Iacobellis, G. (2020). Targeting the adipose tissue in COVID-19. *Obesity*, 28(7), 1178-1179. <https://doi.org/10.1002/oby.22844>
- Mancuso, P. (2010). Obesity and lung inflammation. *Journal of Applied Physiology*, 108(3), 722-728.
- Memtsoudis, S. G., Ivascu, N. S., Pryor, K. O., & Goldstein, P. A. (2020). Obesity as a risk factor for poor outcome in COVID-19- induced lung injury: the potential role of undiagnosed obstructive sleep apnoea. *British Journal of Anaesthesia*, 125(2), e262-e263. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.078>
- Misumi, I., Starmer, J., Uchimura, T., Beck, M. A., Magnuson, T., & Whitmire, J. K. (2019). Obesity expands a distinct population of T cells in adipose tissue and increases vulnerability to infection. *Cell Reports*, 27(2), 514-524.e5.
- Morgan, O. W., Bramley, A., Fowlkes, A., Freedman, D. S., Taylor, T. H., Gargiullo, P., Belay, B., Jain, S., Cox, C., Kamimoto, L., Fiore, A., Finelli, L., Olsen, S. J., & Fry, A. M. (2010). Morbid obesity as a risk factor for hospitalization and death due to 2009 pandemic influenza A(H1N1) disease. *PLoS one*, 5(3), e9694. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009694>
- Moser, J.-A. S., Galindo-Fraga, A., Ortiz-Hernández, A. A., Gu, W., Hunsberger, S., Galán-Herrera, J.-F., Guerrero, M. L., Ruiz-Palacios, G. M., & Beigel, J. H. (2019). Underweight, overweight, and obesity as independent

- risk factors for hospitalization in adults and children from influenza and other respiratory viruses. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 13(1), 3-9. <https://doi.org/10.1111/irv.12618>
- Movahed, M. R., Khoubyari, R., Hashemzadeh, M., & Hashemzadeh, M. (2019). Obesity is strongly and independently associated with a higher prevalence of pulmonary embolism. *Respiratory Investigation*, 57(4), 376-379. <https://doi.org/10.1016/j.resinv.2019.01.003>
- Mraz, M., & Haluzik, M. (2014). The role of adipose tissue immune cells in obesity and low-grade inflammation. *Journal of Endocrinology*, 222(3), R113-R127. <https://doi.org/10.1530/joe-14-0283>
- Nishimura, H., Itamura, S., Iwasaki, T., Kurata, T., & Tashiro, M. (2000). Characterization of human influenza A (H5N1) virus infection in mice: neuro-, pneumo- and adipotropic infection. *Journal of General Virology*, 81(10), 2503-2510. <https://doi.org/10.1099/0022-1317-81-10-2503>
- O'Rourke, R. W. (2009). Inflammation in obesity-related diseases. *Surgery*, 145(3), 255-259. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2008.08.038>
- Onder, G., Rezza, G., & Brusaferro, S. (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*, 323(18), 1775-1776. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4683>
- Ouchi, N., Parker, J. L., Lugus, J. J., & Walsh K. (2011). Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nature Reviews Immunology*, 11(2), 85-97. <https://doi.org/10.1038/nri2921>
- Özbey, Ü., Ucar, U., & Calis, A. G. (2019). The effects of obesity on pulmonary function in adults with asthma. *Lung India*, 36(5), 404-410. https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_16_19
- Pahlavani, M., Kalupahana, N. S., Ramalingam, L., & Moustaid-Moussa, N. (2017). Regulation and functions of the renin-angiotensin system in white and brown adipose tissue. *Comprehensive Physiology*, 7, 1137-1150. <https://doi.org/10.1002/cphy.c160031>
- Panuganti, K. K. (2020, abril). Obesity - StatPearls. NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459357/>
- Patel, V. B., Mori, J., McLean, B. A., Basu, R., Das, S. K., Ramprasath, T., Parajuli, N., Penninger, J. M., Grant, M. B., Lopaschuk, G. D., & Oudit, G. Y. (2016). ACE2 deficiency worsens epicardial adipose tissue inflammation and cardiac dysfunction in response to diet-induced obesity. *Diabetes*, 65(1), 85-95. <https://doi.org/10.2337/db15-0399>
- Paulsen, J., Askim, Å., Mohus, R. M., Mehl, A., Dewan, A., Solligård, E., Damås, J. K., & Åsvold, B. O. (2017). Associations of obesity and lifestyle with the risk and mortality of bloodstream infection in a general population: a 15-year follow-up of 64 027 individuals in the HUNT Study. *International Journal of Epidemiology*, 46(5), 1573-1581. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx091>
- Peng, Y. D., Meng, K., Guan, H. Q., Leng, L., Zhu, R. R., Wang, B. Y., He, M. A., Cheng, L. X., Huang, K., & Zeng, Q. T. (2020). [Clinical characteristics and outcomes of 112 cardiovascular disease patients infected by 2019-nCoV]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 48(6), 450-455. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112148-20200220-00105>
- Petrakis, D., Margină, D., Tsarouhas, K., Tekos, F., Stan, M., Nikitovic, D., Kouretas, D., Spandidos, D., & Tsatsakis, A. (2020). Obesity - a risk factor for increased COVID-19 prevalence, severity and lethality (Review). *Molecular Medicine Reports*, 22(1), 9-19. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11127>
- Polito, R., Nigro E., Messina A., Monaco, M. L., Monda, V., Scudiero, O., Cibelli G., Valenzano, A., Picciocchi, E., Zammit, Ch., Pisanelli, D., Monda, M., Cincione, I. R., Daniele, A., & Messina, G. (2018). Adiponectin and Orexin-A as a potential immunity link between adipose tissue and central nervous system. *Frontiers in Physiology*, 9, 982. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00982>
- Qin, C., Zhou, L., Hu, Z., Zhang, S., Yang, S., Tao, Y., Xie, C., Ma, K., Shang, K., Wang, W., & Tian, D.-S. (2020). Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Clinical Infectious Diseases*, 71(15), 762-768. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa248>

- Reilly, S. M., & Saltiel, A. R. (2017). Adapting to obesity with adipose tissue inflammation. *Nature Reviews Endocrinology*, 13(11), 633-643. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.90>
- Richard, C., Wadowski, M., Goruk, S., Cameron, L., Sharma, A. M., & Field, C. J. (2017). Individuals with obesity and type 2 diabetes have additional immune dysfunction compared with obese individuals who are metabolically healthy. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 5(1), e000379. <https://doi.org/10.1136/bmj-drc-2016-000379>
- Ryan D. H., Ravussin, E., & Heymsfield S. (2020). COVID 19 and the patient with obesity - The editors speak out. *Obesity*, 28(5), 847. <https://doi.org/10.1002/oby.22808>
- Ryan, P. M., & Caplice, N. M. (2020). Is adipose tissue a reservoir for viral spread, immune activation, and cytokine amplification in Coronavirus disease 2019? *Obesity*, 28(7), 1191-1194. <https://doi.org/10.1002/oby.22843>
- Sattar, N., McInnes, I. B., & McMurray, J. J. V. (2020). Obesity is a risk factor for severe COVID-19 infection: multiple potential mechanisms. *Circulation*, 142(1), 4-6. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.047659>
- Short, K. R., Kedzierska, K., & van de Sandt, C. E. (2018). Back to the future: lessons learned from the 1918 influenza pandemic. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 8: 342. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00343>
- Tilg, H., Zmora, N., Adolph, T. E., & Elinav, E. (2019). The intestinal microbiota fuelling metabolic inflammation. *Nature Reviews Immunology*, 20(1), 40-54. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0198-4>
- Trim, W., Turner, J. E., & Thompson D. (2018). Parallels in immunometabolic adipose tissue dysfunction with ageing and obesity. *Frontiers in Immunology*, 9, 169. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00169>
- Uhlen, M., Oksvold, P., Fagerberg, L., Lundberg, E., Jonasson, K., Forsberg, M., Zwahlen, M., Kampf, C., Wester, K., Hober, S., Wernerus, H., Björling, L., & Ponten, F. (2010). Towards a knowledge-based Human Protein Atlas. *Nature Biotechnology*, 28(12), 1248-1250.
- Vaduganathan, M., Vardeny, O., Michel, T., McMurray, J. J. V., Pfeffer, M. A., & Solomon, S. D. (2020). Renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors in patients with COVID-19. *New England Journal of Medicine*, 382(17), 1653-1659. <https://doi.org/10.1056/nejmsr2005760>
- Van Kerkhove, M. D., Vandemaële, K. A. H., Shinde, V., Jaramillo-Gutierrez, G., Koukounari, A., Donnelly, C. A., Carlino, L. O., Owen, R., Paterson, B., Pelletier, L., Vachon, J., Gonzalez, C., Hongjie, Y., Zijian, F., Chuang, S. K., Au, A., Buda, S., Krause, G., Haas, W., ... & Mounts, A. W. (2011). Risk factors for severe outcomes following 2009 influenza A (H1N1) infection: a global pooled analysis. *PLoS Medicine*, 8(7), e1001053. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001053>
- Watanabe, M., Risi, R., Tuccinardi, D., Baquero, C. J., Manfrini, S., & Gnessi, L. (2020). Obesity and SARS-CoV-2: A population to safeguard [published online ahead of print, 2020 Apr 21]. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, e3325. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3325>
- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y., & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities in the novel Wuhan coronavirus (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 91-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>
- Yang, L., Chan, K. P., Lee, R. S., Chan, W. M., Lai, H. K., Thach, T. Q., Chan, K. H., Lam, T. H., Peiris, J. S. M., & Wong, C. M. (2013). Obesity and influenza associated mortality: evidence from an elderly cohort in Hong Kong. *Preventive Medicine*, 56(2), 118-123. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.11.017>
- Zatterale, F., Longo, M., Naderi, J., Raciti, G. A., Desiderio, A., Miele, C., & Beguinot, F. (2020). Chronic adipose tissue inflammation linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Frontiers in Physiology*, 10, 1607. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01607>
- Zhou F, Yu T, Du R, et al. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, 395(10229), 1054-62.

Cirugía bariátrica y su relación con la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19)

MIGUEL FRANCISCO HERRERA HERNÁNDEZ

Correspondencia: miguelfherrer@gmail.com

GUILLERMO PONCE DE LEÓN BALLESTEROS

INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre de 2019 se detectó un brote de neumonía atípica en la ciudad de Wuhan, Hubei, China. No fue sino hasta enero del 2020 cuando se caracterizó el agente etiológico, un nuevo tipo de coronavirus (SARS-CoV-2) (WHO, 2020, reporte 1). A mediados del mes de febrero, la Organización Mundial de la Salud (OMS) designó a esta enfermedad como COVID-19 (WHO, 2020, reporte 23). Sin embargo, no fue sino hasta el 11 de marzo que la OMS decidió declarar esta nueva enfermedad como pandemia, momento en el cual se contaba con la documentación de más de 118 000 casos a nivel mundial. Esta es la primera ocasión que se decreta una pandemia ocasionada por un coronavirus. En México el primer caso por COVID-19 se documentó el 28 de febrero de 2020 (Salud, 2020).

Uno de los primeros reportes de la características demográficas y clínicas de los pacientes con COVID-19 enfatizaba la gran diversidad de síntomas y signos asociados, dentro de los que se encuentran con mayor frecuencia la presencia de fiebre (83%), tos (82%), dificultad respiratoria (31%) y dolor muscular (11%), entre otros (Jiang, 2020). En cuanto al grado de severidad, se reportó una frecuencia de 17% de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), y el mismo porcentaje de pacientes que ameritaron ventilación mecánica. Asimismo, esta cohorte destacaba por presentar más de dos terceras partes de pacientes masculinos, así como una gran prevalencia de enfermedades crónicas (51%), dentro de las cuales se observaba 40% de antecedentes cardiovasculares, y diabetes en 12% (Chen *et al.*, 2020). Por otra parte, uno de los primeros reportes realizados en nuestro país arrojó que el 13%, 20% y 80% de los pacientes infectados por COVID-19, contaban con el antecedente de diabetes *mellitus* (DM), hipertensión arterial, y sobrepeso u obesidad, respectivamente (Ortiz-Brizuela *et al.*, 2020).

Otros autores han reportado que la presencia de edad avanzada, comorbilidades crónicas y obesidad son algunos de los principales factores de riesgo para presentar un cuadro de gravedad (Yang *et al.*, 2020; Onder *et al.*, 2020; Petrilli *et al.*, 2020). Un estudio reportó que una edad mayor a 75 años (OR 66.8) y la presencia de un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor a 40 kg/m² (OR 6.2), son los 2 principales factores para desarrollar un cuadro grave y ameritar manejo intra-hospitalario (Petrilli *et al.*, 2020).

OBESIDAD Y COVID-19

La pandemia por COVID-19 coexiste con otra pandemia, la ocasionada por la obesidad. La OMS calcula que en el mundo existen más de 2 000 millones de personas con sobrepeso, de las cuales 650 millones tienen obesidad (WHO, 2015). Tan solo en México, los datos recientemente publicados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018 demuestran que el 75% de la población adulta presenta exceso de peso, de los cuales el 36.1% tiene obesidad, lo que equivale a casi cerca de 30 millones de personas con obesidad (ENSANUT, 2018).

Por otra parte, como ya comentamos previamente, la presencia de sobrepeso y obesidad ha sido identificada como uno de los principales factores de riesgo para presentar un cuadro de gravedad y mortalidad asociada por COVID-19 (Tamara & Tahapary, 2020). En un estudio mexicano de 309 pacientes infectados por COVID-19, se reportó que el 45% requirió manejo intrahospitalario, de los cuales 29 (20.7%) fueron ingresados a la unidad de cuidados intensivos. De estos pacientes, el 85.5% presentaban sobrepeso (34.5%) u obesidad (51.7%), además de presentar un promedio de IMC mayor al de los pacientes no críticos, 30.5 kg/m² vs 28.6 kg/m², respectivamente (Ortiz-Brizuela, 2020). Por otra parte, la presencia de DM también fue significativamente mayor en el grupo que ameritó cuidados intensivos, siendo de 41.4% vs. 18% (Ortiz-Brizuela, 2020). Otros estudios preliminares de Reino Unido han demostrado que los pacientes con obesidad tienen una probabilidad 3.5 veces mayor de presentar un cuadro grave y un riesgo mayor cercano al 40% de mortalidad por COVID-19 (Cai *et al.*, 2020; Lui *et al.*, 2020).

Algunas de las teorías propuestas para explicar el mayor riesgo de que los pacientes con obesidad desarrollen un cuadro grave son las siguientes:

1. La obesidad se asocia a un estado inflamatorio crónico, el cual contribuye al desarrollo de enfermedades metabólicas, tales como la dislipidemia, resistencia a la insulina y DM, así como a un deterioro de la respuesta inmune innata y adaptativa. Esto último se asocia a cierta vulnerabilidad para presentar cuadros infecciosos. Incluso, algunos estudios en pacientes con obesidad han documentado una función disminuida de los linfocitos T CD8+, linfocitos NK, neutrófilos y macrófagos, así como alteración en la integridad del tejido linfoide (Muscogiuri, 2020; Rubino *et al.*, 2020). Por otra parte, el estado inflamatorio crónico observado en la obesidad genera un incremento en la secreción de citocinas proinflamatorias, tales como el factor de necrosis tumoral α (TNF α), la interleucina (IL)-1 β , la proteína C reactiva (PCR) y en especial la IL-6. Debido a esto, y en asociación con la “tormenta de citocinas” desencadenada por la infección por SARS-CoV-2, existirá una activación generalizada de citocinas y del sistema inmune, generando así disfunción metabólica y a nivel celular, por lo que los pacientes con obesidad pueden presentar una mayor frecuencia de SIRA y falla orgánica múltiple, con respecto al resto de la población (Lui *et al.*, 2020; Muscogiuri *et al.*, 2020; Rubino *et al.*, 2020).
2. Los pacientes con obesidad presentan una sobreexpresión de receptores para la enzima convertidora de angiotensina tipo 2 (ECA-2) a nivel cardíaco, renal, pulmonar y en el tejido adiposo. Este receptor es uno de los probables sitios de unión celular del virus (Lui *et al.*, 2020; Kassir, 2020). Asimismo, la activación de estos receptores se asocia a vaso-

constricción, retención de sodio, incremento en los marcadores inflamatorios y desregulación metabólica (Rubino *et al.*, 2020), por lo que constituye un posible factor de riesgo para infección y gravedad.

3. El paciente con obesidad presenta con mayor frecuencia comorbilidades metabólicas (DM2, hipertensión arterial, enfermedad por hígado graso) y enfermedades cardiovasculares, razón por la que cualquier proceso inflamatorio-infeccioso se asocia a una mayor frecuencia de morbi-mortalidad. Algunos de los factores de riesgo específicos que se han identificado en los pacientes metabólicos con infección por COVID-19 son la susceptibilidad a la hiperglucemia desencadenada por la respuesta inflamatoria y el uso de corticoesteroides, además de la imposibilidad de retirarles fármacos antihipertensivos (IECA, ARA-II), los cuales se han asociado a un peor pronóstico (Muscogiuri *et al.*, 2020).
4. Mayor frecuencia del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). Este síndrome, además de asociarse a un estado de inflamación crónica, genera cambios en los patrones de presiones intratorácicas e hipoxemia crónica (Lui *et al.*, 2020; Kassir, 2020). Por otra parte, los pacientes con SAOS y obesidad suelen tener una alteración importante en el sistema renina-angiotensina, cursando entonces con mayor número de receptores ECA-2, por lo que pudiera estar en relación con un peor pronóstico (Ekiz & Pazarlı, 2020).
5. Asociado a lo anterior, el paciente con obesidad cursa con limitación mecánica de la ventilación por el importante panículo adiposo que existe a nivel torácico, así como por el aumento de la presión intraabdominal. Esto se ha relacionado con disminución en el volumen de reserva espiratorio, menor capacidad funcional y menor expansión pulmonar (Dietz & Santos-Burgoa, 2020), motivos por los cuales estos pacientes presentan mayor dificultad para mantener una vía aérea permeable, para poder ser intubados, además de mayor dificultad para la colocación de accesos vasculares. Todo esto puede disminuir o retrasar el manejo óptimo y por ende impactar en su pronóstico (Muscogiuri *et al.*, 2020; Chiappetta *et al.*, 2020).
6. Los pacientes con obesidad presentan disfunción endotelial que, junto con el estado inflamatorio crónico que presentan, tiene un impacto negativo en la fibrinólisis, lo que genera un mayor riesgo para presentar complicaciones tromboembólicas. Por otra parte, se ha observado que las complicaciones tromboembólicas son de las principales causas de daño pulmonar y mortalidad en los pacientes con COVID-19 en general (Busetto *et al.*, 2020; Lavie *et al.*, 2020), por lo que los pacientes con obesidad pueden tener un riesgo aumentado para presentar este tipo de complicaciones.
7. Una última explicación tiene que ver con la alta prevalencia de deficiencia de vitamina D en el paciente con obesidad, ya que esta se ha relacionado con una mayor frecuencia de procesos infecciosos y alteración de la función del sistema inmune (Migliaccio *et al.*, 2020).

COVID-19 Y CIRUGÍA BARIÁTRICA

La OMS y múltiples organizaciones sanitarias han recomendado limitar el número de pacientes internados en los centros médicos con la finalidad de aumentar la disponibilidad de recursos (camas hospitalarias, ventiladores, equipo de protección personal) para atender a pacientes que presenten cuadros moderados a graves por infección por COVID-19 (Yang *et al.*, 2020). Aunado a esto, se ha señalado que 1 de cada 7 infecciones por COVID-19 se presentan en el personal médico o paramédico, hecho que ha generado la emisión de diversas recomendaciones para promover la protección tanto del personal sanitario como la de los pacientes (Buick *et al.*, 2020).

Por todo esto, múltiples asociaciones, como el Colegio Americano de Cirujanos (ACS), la Federación Internacional de Cirugía para la Obesidad (IFSO), la Asociación Mexicana de Cirugía General (AMCG) y el Colegio Mexicano de Cirugía para la Obesidad y Enfermedades Metabólicas (CMCOEM) recomendaron la suspensión temporal de procedimientos electivos o no urgentes, por lo que la cirugía bariátrica se ha visto afectada a nivel nacional y mundial.

Asimismo, como ya se explicó previamente, los pacientes con obesidad e infección por COVID-19 presentan un incremento de secreción de citocinas proinflamatorias (“tormenta de citocinas”), por lo que el proceso inflamatorio generado tras una cirugía puede potenciar este estado inflamatorio y así asociarse a una mayor frecuencia de morbi-mortalidad (Lui *et al.*, 2020). Por este hecho, algunas de las asociaciones previamente mencionadas han sugerido limitar el número de cirugías bariátricas.

Por otra parte, los casos de emergencia o urgentes relacionados con la cirugía bariátrica, como son aquellos que presenten obstrucción intestinal (hernia interna), sangrado gastrointestinal o intraperitoneal grave, fuga y/o perforación gastrointestinal (úlceras marginales), disfagia importante, reflujo grave, dolor, desnutrición grave o deficiencias nutricionales importantes, estenosis con riesgo de aspiración y algunas complicaciones relacionadas con la colocación de banda gástrica (deslizamiento, erosión o perforación), requerirán de una intervención quirúrgica temprana, por lo que se recomienda no diferirlas; sin embargo, deben ser realizadas bajo los protocolos pertinentes (Rubino *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2020).

Además, los procedimientos urgentes que no puedan ser aplazados o manejados de forma conservadora y que además se presenten en pacientes sospechosos o con infección confirmada por COVID-19 deben realizarse con el menor número posible de personal, en quirófanos que cuenten con sistemas de presión negativa. Además, el personal médico debe contar con el equipo de protección personal (EPP) necesario (gorro o cofia quirúrgicos desechables, mascarillas con filtro N95, bata quirúrgica desechable, guantes desechables y una máscara facial completa o un purificador de aire mecánico), y se debe realizar un adecuado manejo de los gases empleados para el neumoperitoneo, para limitar la aerosolización (Yang *et al.*, 2020). En relación con esto último, desde el inicio de la pandemia se ha afirmado que ciertos aerosoles y secreciones pueden incrementar el riesgo de transmisión e infección; sin embargo, al día de hoy no contamos con evidencia contundente que lo corrobore, por lo que debido a los múltiples beneficios que ofrece un abordaje laparoscópico en los pacientes con obesidad (menor riesgo de complicaciones respiratorias, menos dolor, reducción de la estancia hospitalaria), se recomienda realizar este tipo de abordaje a pesar de existir el riesgo de una mayor aerosolización (Rubino *et al.*, 2020).

Además de lo que hemos mencionado con anterioridad, existe evidencia que sugiere que la infección perioperatoria por COVID-19 se asocia a mayor riesgo de morbi-mortalidad. Recientemente, un grupo de cirujanos en colaboración internacional reportó que la infección perioperatoria por COVID-19 se asocia a un 24% de mortalidad temprana (30 días) y hasta un 51% de complicaciones respiratorias, abarcando estas últimas el 83% del total de las muertes registradas (COVIDSurg, 2020).

Algunos reportes sobre pacientes operados de cirugía bariátrica han demostrado resultados ambiguos. En Irán, se describieron 4 casos de pacientes que presentaron infección por COVID-19 posterior a la cirugía, con un rango de presentación de 1 a 14 días; la presencia de fiebre y tos fueron los datos clínicos más frecuentes (75%). En los 4 pacientes se inició tratamiento con hidroxiquina y en 2 se iniciaron antibióticos. El 50% de los pacientes ameritaron cuidados críticos con una media de 2 días, y afortunadamente no se registró mortalidad. De estos 4 pacientes, únicamente en 1 se corroboró la presencia de los síntomas antes de la cirugía (Aminian *et al.*, 2020a). Sin embargo, otra serie de casos de 4 pacientes intervenidos quirúrgicamente de diferentes tipos de procedimientos, uno de los cuales era un paciente posoperado de bypass gástrico en Y de Roux, arrojó resultados distintos, ya que el 75% de estos pacientes fallecieron, incluyendo el paciente posoperado de bypass gástrico (Aminian *et al.*, 2020b).

RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE CIRUGÍA BARIÁTRICA POSTERIOR A LA PANDEMIA POR COVID-19

Durante el confinamiento se han observado niveles más elevados de estrés emocional, ansiedad, depresión, limitación física y mayor consumo de alimentos ultraprocesados. Todo esto puede generar aumento de peso y descontrol metabólico en el paciente con obesidad, por lo que, en asociación a la naturaleza crónica de la obesidad, puede aumentar los riesgos de morbi-mortalidad en los pacientes con obesidad mórbida, debido a una progresión importante de la enfermedad y el descontrol metabólico asociado (Rubino *et al.*, 2020; Hussain *et al.*, 2020; Sockalingam *et al.*, 2020).

Además, la cirugía bariátrica no es ni debe considerarse como un procedimiento totalmente electivo, ya que es la mejor herramienta con la que contamos hoy en día para el tratamiento del paciente con obesidad mórbida. Por tal motivo, la cirugía bariátrica debe ser considerada como una cirugía médicamente necesaria (Executive Council of ASMBS, 2020). Es por esto que algunos autores sugieren la reactivación de los programas de cirugía bariátrica tan pronto como sea seguro realizarla, lo que dependerá de la prevalencia de COVID-19, las características y la disponibilidad de recursos (número de camas disponibles, ventiladores, material de PPE) de cada región (Rubino *et al.*, Hussain *et al.*, 2020; Executive Council of ASMBS, 2020).

Se ha sugerido que es seguro reactivar el funcionamiento de centros de cirugía bariátrica en ciudades con menos de 100 casos o incluso en aquellas que cuenten con menos de 500 casos activos, siempre y cuando se extremen las medidas de seguridad personal en estas últimas. Además, se recomienda que los pacientes sean operados en los centros más cercanos, para así evitar viajes prolongados y disminuir el riesgo de infección y propagación (Dong *et al.*, 2020).

Otra de las recomendaciones generales más frecuentes para reiniciar la práctica quirúrgica es la realización de un protocolo adecuado para identificar casos sospechosos en los pacientes que serán intervenidos. Dentro de estas medidas se sugiere realizar un interrogatorio que incluya los antecedentes de fiebre, exposición a casos positivos, síntomas sospechosos y viajes recientes; medir la temperatura corporal en todos los pacientes; aplicar una prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa (RT-PCR) para COVID-19 mediante hisopado nasal o faríngeo, e incluso, como lo sugieren algunas asociaciones y centros, practicar una tomografía axial computarizada de tórax en todos los pacientes (Rubino *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2020; Dong *et al.*, 2020). La mayoría de los autores hacen énfasis en la realización de una prueba confirmatoria para COVID-19 en todo paciente a quien se planeé realizar un procedimiento bariátrico, considerando el potencial riesgo de gravedad en los pacientes con obesidad que presenten una infección por COVID-19.

Asimismo, la mayoría de los expertos recomiendan que las cirugías sean practicadas por cirujanos expertos, con la finalidad de disminuir el número de complicaciones perioperatorias así como el tiempo quirúrgico. Por otra parte, también se hace énfasis en que algunas técnicas de cirugía bariátrica son complejas y requieren una curva de aprendizaje, por lo que recomiendan que todo cirujano bariatra en formación, así como aquellos cirujanos que aún se encuentran en proceso de mejorar sus habilidades técnicas, sigan realizando prácticas en simuladores, revisen videos y discutan las técnicas con cirujanos experimentados, además de asistir a videoconferencias, con la finalidad de continuar con el entrenamiento pertinente (Yang *et al.*, 2020; Hussain *et al.*, 202).

Se han propuesto diferentes protocolos que tienen como intención establecer el orden en el cual deben ser realizados los procedimientos. En la Tabla 1 se describe el propuesto por el grupo de centros bariátricos del estado de Ohio, EUA, el cual se basa en la seguridad del paciente y en las recomendaciones del Colegio Americano de Cirujanos (ACS), por lo que tomó cierta relevancia el potencial riesgo de infección nosocomial por COVID-19. Y en la Tabla 2 encontramos el protocolo propuesto por el Grupo de la Cumbre de Cirugía para la Diabetes (DSS, por sus siglas en inglés), en el cual se da prioridad a aquellos pacientes con un mayor riesgo metabólico o aquellos con mayor riesgo de presentar una complicación asociada a las enfermedades de base o a la misma obesidad.

En cuanto a las medidas generales que propone el grupo de cirujanos de Ohio, se incluyen: 1) reiniciar la práctica de cirugía bariátrica en el grupo de pacientes con menor riesgo de complicaciones (Nivel 1) (Tabla 1); 2) realizar un número menor de procedimientos, comparado con el volumen ordinario (50%), para garantizar mayor seguridad y disminuir riesgos; 3) sugerir distanciamiento social y confinamiento estricto por al menos 2 semanas antes de la cirugía; 4) realizar prueba diagnóstica para COVID-19 en todos los pacientes candidatos, lo más cerca posible a la fecha de la cirugía; 5) considerar realizar una tomografía de tórax en aquellos pacientes en los que exista sospecha de infección, una prueba positiva para COVID-19 o antecedentes de exposición; 6) monitorización y análisis constante de los pacientes enlistados conforme a los grupos clasificatorios, antes de continuar con el siguiente nivel, y 7) garantizar el seguimiento postoperatorio de forma virtual o en persona, incluyendo la apertura de clínicas de hidratación ambulatoria, para disminuir el número de asistencias al servicio de urgencias (Daigle *et al.*, 2020).

**TABLA 1. GRUPOS CLASIFICATORIOS PARA EL ORDEN DE ATENCIÓN
PROPUESTO POR EL GRUPO DE CIRUJANOS BARIÁTRICOS DE OHIO**

CONDICIÓN	NIVEL 1. BAJO RIESGO (TODOS LOS CRITERIOS ENLISTADOS)	NIVEL 2. RIESGO INTERMEDIO (AQUELLOS NO CATALOGADOS COMO RIESGO BAJO O ALTO)	NIVEL 3. RIESGO ALTO
Tipo de cirugía a realizar	Cirugía bariátrica primaria, sin otros procedimientos mayores concomitantes.	Procedimientos de bajo riesgo: Conversión de banda gástrica, o de manga gástrica.	Cirugía de revisión en pacientes multioperados. Conversión de GVB a cualquier otro procedimiento. Realización de otro procedimiento mayor concomitante (reparación de hernia hiatal paraesofágica). Procedimientos con alto riesgo de conversión a abordaje abierto, de sangrado o estancia prolongada.
Límite de edad sugerida	< 60 años		> 60 años
Límite de IMC sugerido	< 55 kg/m ²		≥ 55 kg/m ²
Clasificación de ASA	No ASA 4		
Movilidad	Sin restricción		
Diabetes (DM)	Ausente o DM tipo 2 controlada	Diabetes descontrolada (HbA1c >8%) Uso de Insulina a dosis altas DM tipo 1	
Hipertensión	Ausente o controlada Niveles <140/90 mm Hg sobre no más de 2 fármacos		
Enfermedad cardiovascular	Ausente	Enfermedad cardiovascular estable: Enfermedad coronaria estable Arritmias o fibrilación auricular controladas	Enfermedad cardiovascular importante: Antecedente de infarto agudo Falla cardíaca Fracción de eyección <40% Antecedente de stent coronario y uso de antiagregantes
Enfermedad pulmonar	Ausente	Enfermedad pulmonar leve (FEV1 ≥80%)	Enfermedad pulmonar moderada a grave: (FEV1 <80%) Uso de oxígeno en casa

CONDICIÓN	NIVEL 1. BAJO RIESGO (TODOS LOS CRITERIOS ENLISTADOS)	NIVEL 2. RIESGO INTERMEDIO (AQUELLOS NO CATALOGADOS COMO RIESGO BAJO O ALTO)	NIVEL 3. RIESGO ALTO
SAOS	Sin SAOS grave (IAH <30)		
Enfermedad renal	Ausencia de enfermedad renal KDIGO 3,4 o 5		En terapia de sustitutiva (diálisis)
Enfermedad hepática			Cirrosis hepática ± hipertensión portal
Inmunosupresión	Ausencia		Bajo tratamiento inmunosupresor
Uso de anticoagulantes	Sin uso de anticoagulantes		

FUENTE: Modificado de Daigle (2020).

GVB: Gastroplastia vertical con banda; **IMC:** Índice de Masa Corporal; **ASA:** American Society of Anesthesiologists; **DM:** Diabetes mellitus; SAOS: Síndrome de apnea obstructiva del sueño; **IAH:** Índice apnea-hipoapnea; **KDIGO:** Kidney Disease: Improving Global Outcomes.

Otros protocolos de categorización publicados también sugieren reiniciar la actividad de los programas de cirugía bariátrica con aquellos pacientes con un menor riesgo de complicaciones, para disminuir el riesgo de reingresos hospitalarios, infección por COVID-19 y estancia hospitalaria prolongada. Algunas de las diferencias entre estos protocolos y el que se ha descrito previamente son: 1) el punto de corte en el IMC, ya que otros emplean un valor límite de 50 kg/m²; 2) la edad límite superior para los grupos de bajo riesgo es de 65 años y no 60 años, y 3) la división de los procedimientos por tiempo estimado en lugar de por tipo de procedimiento; los procedimientos con un tiempo estimado menor a 150 minutos corresponden a los primeros grupos en atenderse, mientras que el último grupo incluye a aquellos pacientes con un tiempo operatorio estimado mayor a 180 minutos y/o que tienen diagnóstico confirmado de COVID-19 (Dong *et al.*, 2020; Nimeri y Matthews, 2020).

Por otra parte, el comité de la DSS señala que los pacientes con obesidad mórbida clasificados en estadio 2 a 4 conforme al Sistema de Estadiaje de Obesidad de Edmonton (EOSS) presentan un mayor riesgo de mortalidad que los pacientes catalogados en estadio 0 a 1 (que corresponderían a los pacientes de bajo riesgo de acuerdo a los otros protocolos mencionados), por lo que este grupo de expertos recomienda dar prioridad a aquellos pacientes con un mayor riesgo metabólico, tal y como se muestra en la Tabla 2 (Rubino *et al.*, 2020).

Por último, en cuanto al seguimiento, algunos autores han propuesto el uso de herramientas de telemedicina, para así realizar consultas virtuales o vía telefónica, e incluso la organización de grupos de apoyo, con la finalidad de disminuir el riesgo de infección entre los pacientes y el personal médico (Rubino *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2020; Sockalingam *et al.*, 2020).

El grupo de expertos de la DSS recomienda continuar con la medición y evaluación rutinaria de los niveles de albumina, tiamina, vitamina B12, vitamina A, vitamina D, calcio y hierro, así co-

mo proporcionar orientación y continuar con las recomendaciones dietéticas establecidas y brindar un tratamiento efectivo para el control glucémico que incluya medidas dietéticas y fármacos (uso de análogos de GLP-1) (Rubino *et al.*, 2020).

Por otra parte, durante la primera fase de la pandemia en China se llegó a documentar hasta un 54% de presencia de síntomas psicológicos, mientras que en otros brotes de enfermedades infecciosas se han registrado cifras que ascienden hasta el 64% de síntomas psicológicos. Considerando lo anterior, el seguimiento psicológico del paciente postbariátrico merece una mención especial, ya que hasta el 70% de estos pacientes refiere algún antecedente psicológico previo a la cirugía, lo que los hace más propensos a presentar algún tipo de estrés psicológico (Sockalingam *et al.*, 2020).

TABLA 2. JERARQUIZACIÓN DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA Y/O METABÓLICA DE ACUERDO CON EL GRUPO DSS

INDICACIÓN	CIRUGÍA METABÓLICA (DIABETES)		CIRUGÍA ADYUVANTE Y CIRUGÍA METABÓLICA	CIRUGÍA BARIÁTRICA	
Características del paciente	1. HbA1c $\geq 8\%$ o 2 más fármacos	1. HbA1c $< 8\%$ sobre tratamiento	1. En lista de trasplante	1. IMC < 60 kg/m ²	1. IMC ≥ 60 kg/m ²
	2. Uso de insulina	2. Sin antecedentes cardiovasculares	2. Requiere control metabólico o pérdida de peso para control de otras comorbilidades o intervenciones (enfermedad coronaria, reemplazo de cadera o rodilla)	2. 2 o menos enfermedades metabólicas	2. 2 o más comorbilidades metabólicas (diferentes a diabetes)
	3. Enfermedad cardiovascular	3. Al menos una condición metabólica		3. SAOS leve o moderado	3. SAOS grave
	4. Esteatosis hepática o 2 o más comorbilidades metabólicas	4. Normoalbuminuria		4. Osteoartritis leve o moderada	4. Síndrome de hipoventilación del paciente con obesidad grave
	5. Albuminuria o enfermedad renal crónica (KDIGO 3 o 4)	5. Sin evidencia de enfermedad microvascular			5. Falla cardíaca (AHA C)
	6. ≥ 5 años del diagnóstico de diabetes				6. Enfermedad renal crónica (KDIGO 3-4)
PRIORIDAD	ACCESO INMEDIATO	ACCESO ESTÁNDAR	ACCESO INMEDIATO	ACCESO ESTÁNDAR	ACCESO INMEDIATO

FUENTE: Modificado de Rubino *et al.* (2020).

HbA1c: Hemoglobina glucosilada A1c; **IMC:** Índice de Masa Corporal; **SAOS:** Síndrome de apnea obstructiva del sueño; **AHA:** American Heart Association; **KDIGO:** Kidney Disease: Improving Global Outcomes.

REFERENCIAS

- Aminian, A., Kermansaravi, M., Azizi, S., Alibeigi, P., Safamanesh, S., Mousavimaleki, A., Rezaei, M. T., Faridi, M., Mokhber, S., Pazouki, A., & Safari, S. (2020). Bariatric surgical practice during the initial phase of COVID-19 outbreak. *Obesity Surgery*, 30(9), 3624–3627. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04617-x>
- Aminian, A., Safari, S., Razeghian-Jahromi, A., Ghorbani, M., & Delaney, C. P. (2020). COVID-19 outbreak and surgical practice: Unexpected fatality in perioperative period. *Annals of Surgery*, 272(1), e27–e29. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003925>
- COVIDSurg Collaborative (2020). Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet* (London, England), 396(10243), 27–38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31182-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31182-X)
- Buick, J. E., Cheskes, S., Feldman, M., Verbeek, P. R., Hillier, M., Leong, Y. C., & Drennan, I. R. (2020). COVID-19: What paramedics need to know! *CJEM*, 22(4), 426–430. <https://doi.org/10.1017/cem.2020.367>
- Busetto, L., Bettini, S., Fabris, R., Serra, R., Dal Pra, C., Maffei, P., Rossato, M., Fioretto, P., & Vettor, R. (2020). Obesity and COVID-19: an Italian snapshot. *Obesity*, 28(9), 1600–1605. <https://doi.org/10.1002/oby.22918>
- Cai, Q., Chen, F., Wang, T., Luo, F., Liu, X., Wu, Q., He, Q., Wang, Z., Liu, Y., Liu, L., Chen, J., & Xu, L. (2020b). Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*, 43(7), 1392–1398. <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X., & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(1223), 507–513. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30211-7)
- Chiappetta, S., Sharma, A. M., Bottino, V., & Stier, C. (2020). COVID-19 and the role of chronic inflammation in patients with obesity. *International Journal of Obesity*, 44(8), 1790–1792. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-0597-4>
- Daigle, C. R., Augustin, T., Wilson, R., Schulz, K., Fathalizadeh, A., Laktash, A., Bauman, M., Bencsath, K. P., Cha, W., Rodriguez, J., & Aminian, A. (2020). A structured approach for safely reintroducing bariatric surgery in a COVID-19 environment. *Obesity Surgery*, 30(10), 4159–4164. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04733-8>
- Dietz, W., & Santos-Burgoa, C. (2020). Obesity and its implications for COVID-19 mortality. *Obesity*, 28(6), 1005–1005. <https://doi.org/10.1002/oby.22818>
- Dong, Z., Zhang, P., Zhu, J., Bai, J., Parmar, C., Chen, W., Hu, R., Wang, J., Hong Chong T. H., Jiang, S., Yang, W., Gao, L., Chen, X., Yang, J., Xia, Z., Tao, K & Wang, C. (2020). Recommendations to manage patients for bariatric surgery in the COVID-19 pandemic: Experience from China. *Obesity Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04741-8>
- Ekiz, T., & Pazarlı A. C. (2020). Relationship between COVID-19 and obesity. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 14(5), 761–763. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.047>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Executive Council of ASMBS (2020). Safer through surgery: American Society for Metabolic and Bariatric Surgery statement regarding metabolic and bariatric surgery during the COVID-19 pandemic. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 16(8), 981–982. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2020.06.003>
- Hussain, A., Mahawar, K., & El-Hasani, S. (2020). The Impact of COVID-19 Pandemic on Obesity and Bariatric Surgery. *Obesity surgery*, 30(8), 3222–3223. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04637-7>
- Hussain, A., Mahawar, K., & El-Hasani, S. The impact of COVID-19 pandemic on obesity and bariatric surgery. *Obesity surgery*, 30(8), 3222–3223. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04637-7>

- Jiang, F., Deng, L., Zhang, L., Cai, Y., Cheung, C. W., & Xia, Z. (2020). Review of the clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of General Internal Medicine*, 35(5), 1545-1549. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05762-w>
- Kassir, R. (2020). Risk of COVID-19 for patients with obesity. *Obesity Reviews*, 21(6), e13034. <https://doi.org/10.1111/obr.13034>
- Lavie, C. J., Sanchis-Gomar, F., Henry, B. M., & Lippi, G. (2020). COVID-19 and obesity: links and risks. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 15(4), 215-216. <https://doi.org/10.1080/17446651.2020.1767589>
- Lui, B., Samuels, J. D., & White, R. S. (2020). Potential Pathophysiology of COVID-19 in Patients with Obesity. Comment on "Obesity as a risk factor for poor outcome in COVID-19-induced lung injury: the potential role of undiagnosed obstructive sleep apnoea." *Br J Anaesth*. 2020 Aug, 125(2):e262-e263. *British Journal of Anaesthesia*, 125(3), e283-e284. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.05.055>
- Migliaccio, S., Di Nisio, A., Mele, C., Scappaticcio, L., Savastano, S., & Colao, A. (2019). Obesity and hypovitaminosis D: causality or casualty? *International Journal of Obesity Supplements*, 9(1), 20-31. <https://doi.org/10.1038/s41367-019-0010-8>
- Muscogiuri, G., Pugliese, G., Barrea, L., Savastano, S., & Colao, A. (2020). Commentary: Obesity: The "Achilles heel" for COVID-19? *Metabolism: Clinical and Experimental*, 108, 154251. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154251>
- Nimeri, A. A., & Matthews, B. D. Reentry to metabolic and bariatric surgery during the COVID19 pandemic. *Obesity Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04736-5>
- Onder, G., Rezza, G., & Brusaferro, S. (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*, 323(18): 1775-1776. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4683>
- Ortiz-Brizuela, E., Villanueva-Reza, M., González-Lara, M., Tamez-Torres, K., Román-Montes, C., Díaz-Mejía, B., Pérez-García, E., Olivas-Martínez, A., Rajme-López, S., Martínez-Guerra, B., de-León-Cividanes, N., Fernández-García, O., Guerrero-Torres, L., Torres-González, L., & Carrera-Patiño, F. (2020). Clinical and epidemiological characteristics of patients diagnosed with COVID-19 in a tertiary care center in Mexico City: A prospective cohort study. *Revista de Investigación Clínica, órgano del Hospital de Enfermedades de la Nutrición*, 72(3). <https://doi.org/10.24875/RIC.20000211>
- Petrilli, C. M., Jones, S. A., Yang, J., Rajagopalan, H., O'Donnell, L., Chernyak, Y., Tobin, K. A., Cerfolio, R. J., Francois, F., & Horwitz, L. I. (2020). Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794>
- Rubino, F., Cohen, R. V., Mingrone, G., le Roux, C. W., Mechanick, J. I., Arterburn, D. E., Vidal, J., Alberti, G., Amiel, S. A., Batterham, R. L., Bornstein, S., Chamseddine, G., Del Prato, S., Dixon, J. B., Eckel, R. H., Hopkins, D., McGowan, B. M., Pan, A., Patel, A., Cummings, D. E. (2020). Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(7), 640-648. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(20\)30157-1](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(20)30157-1)
- Salud, Secretaría de. (2020, 28 febrero). Se confirma en México caso importado de coronavirus COVID- 19. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/prensa/077-se-confirma-en-mexico-caso-importado-de-coronavirus-covid-19>
- Sockalingam, S., Leung, S. E., & Cassin S. E. (2020). The impact of Coronavirus disease 2019 on bariatric surgery: Redefining psychosocial care. *Obesity*, 28(6), 1010-1012. <https://doi.org/10.1002/oby.22836>
- Tamara, A., & Tahapary, D. L. (2020). Obesity as a predictor for a poor prognosis of COVID-19: A systematic review. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 655-659. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.020> <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.020>
- WHO (2020, enero 21). *Novel Coronavirus (2019-nCoV). Situation Report - 1*. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4

- WHO (2020, febrero 12). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report - 23*. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200212-sitrep-23-ncov.pdf?sfvrsn=41e9fb78_4
- WHO (2020, marzo 11). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report - 51*. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10
- WHO (2020, abril 1). Obesity and overweight. *Fact sheet N°311*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Yang, W., Wang, C., Shikora, S., & Kow, L. (2020). Recommendations for metabolic and bariatric surgery during the COVID-19 pandemic from IFSO. *Obesity Surgery*, 30(6): 2071-2073. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04578-1>
- Yang, X., Yu, Y., Xu, J., Shu, H., Xia, J., Liu, H., Wu, Y., Zhang, L., Yu, Z., Fang, M., Yu, T., Wang, Y., Pan, S., Zou, X., Yuan, S., & Shang, Y. (2020). Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5): 475-81. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30079-5)

SECCIÓN VI

NUTRICIÓN

Terapia nutricional vía oral en el paciente
hospitalizado con SARS-CoV-2

Estrategias de alimentación post-cuarentena, para disminuir
las cifras de diabetes *mellitus*, hipertensión arterial
y obesidad en México

Soporte nutricional en el paciente adulto crítico
con COVID-19

Consejería nutricional tras alta hospitalaria para
el paciente con COVID-19

Terapia nutricional vía oral en el paciente hospitalizado con SARS-CoV-2

ANDREA MARTÍNEZ PARRA

Correspondencia: mireyamolina8917@gmail.com

MIREYA MOLINA MARTÍNEZ

INTRODUCCIÓN

La aparición de un nuevo virus en el mundo establece desafíos y amenazas sin precedentes para los pacientes y los sistemas de salud. El primer caso de SARS-CoV-2 documentado en México se presentó el 27 de febrero de 2020, y el primer fallecimiento, el 18 de marzo siguiente. Se estima que 31.8% de los casos confirmados requieren hospitalización; los adultos mayores, los individuos multimórbidos, pacientes inmunocomprometidos y malnutridos en general presentan un mayor índice de complicaciones y mortalidad (Secretaría de Salud, 2020).

De los casos confirmados en México, se estima que 20.6% padecen hipertensión, 19.74% padecen obesidad y 16.51% padecen diabetes, padecimientos que representan un factor de riesgo para desarrollar complicaciones de COVID-19 (Secretaría de Salud, 2020).

Es preciso puntualizar que la malnutrición es una condición fisiológica ocasionada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de macronutrientes, que aportan energía alimentaria (hidratos de carbono, proteínas y lípidos), y micronutrientes (vitaminas y minerales), que son esenciales para el crecimiento y desarrollo físico y cognitivo, lo cual se manifiesta de muchas formas, entre ellas (Latham, 2002):

- ♦ **DESNUTRICIÓN:** ingesta de alimentos que es insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria, incluyendo la deficiencia de micronutrientes; deficiencia de una o más vitaminas y minerales esenciales.
- ♦ **OBESIDAD:** una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar la salud.

La malnutrición también puede ser identificada con alteraciones de la masa corporal y signos clínicos como deficiencia de micronutrientes, y ésta puede reducir la inmunidad del organismo, alterando el desarrollo físico y mental, disminuir la productividad y aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades. Igualmente, la relación que existe entre la malnutrición y la infección es el principal factor de morbilidad y mortalidad de las infecciones virales, bacterianas y parasitarias,

que tienden a ser prevalentes, y todas pueden tener un impacto negativo en el estado nutricional de niños y adultos (Nova *et al.*, 2006; Seguro *et al.*, 2016).

La infección SARS-CoV-2 afecta principalmente las vías respiratorias en la parte superior, sin embargo, la condición del paciente puede deteriorarse y desarrollar síndrome de dificultad respiratoria, neumonía y hasta falla orgánica múltiple, prolongando la estancia hospitalaria y requiriendo el ingreso a las unidades de cuidados intensivos (UCI) (Huang *et al.*, 2020).

La alimentación participa directamente en la función del sistema inmunológico. La cantidad y la calidad de los alimentos que se consumen a lo largo de la vida regulan la actividad de las distintas células involucradas en el proceso de división y diferenciación celular. Un nivel adecuado de nutrientes en el organismo sustentará la necesidad de sintetizar nuevas moléculas para el desarrollo de la respuesta inmune; por lo tanto, una buena alimentación es la clave para desarrollar inmunidad, proteger contra las enfermedades e infecciones y apoyar en la recuperación (Seguro *et al.*, 2016).

Se conoce que la estancia hospitalaria puede desencadenar desnutrición, ocasionada por diversos factores, como los propios de la enfermedad, el estado inflamatorio y catabólico, anorexia, alteraciones metabólicas, alteraciones de los sentidos, interacciones medicamentosas, intolerancias alimentarias, etcétera.

Según la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), en pacientes con riesgo nutricional, incluyendo los pacientes con SARS-CoV-2, se debe preservar el estado nutricional, prevenir o tratar la desnutrición, con la finalidad de reducir las complicaciones de salud, la estancia hospitalaria, la mortalidad y los costos sanitarios (Singer *et al.*, 2019).

PROCESO DE CUIDADO NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CON SARS-COV-2

La Declaración de Cartagena sobre el derecho a la nutrición en los hospitales define en el principio #2 el cuidado nutricional como un proceso (detectar, nutrir y vigilar) (Figura 1). A través de este proceso se garantiza la alimentación en condiciones adecuadas para el paciente y, en casos necesarios, la terapia nutricional con fórmulas especializadas de acuerdo con la patología y condiciones especiales del paciente (FELANPE, 2019).



NE: nutrición enteral, **NP:** nutrición parenteral, **SO:** suplementos orales, **VO:** vía oral.

* Monitoreo y seguimiento del plan nutricional intrahospitalario y plan de egreso hospitalario con manejo nutricional, que incluye la educación nutricional para el paciente, cuidador y familia (Bermúdez *et al.*, 2020).

FIGURA 1. Etapas del cuidado nutricional según el Principio # 2 de la Declaración de Cartagena.

Evaluar el estado nutricional

Antes de la evaluación del estado nutricional, la Guía de Práctica Clínica Mexicana sobre el manejo de la desnutrición intrahospitalaria señala que es necesaria la identificación del riesgo o la presencia de desnutrición dentro de las primeras 24 horas de estancia intrahospitalaria, prestando especial atención a la población de riesgo, como los adultos mayores y las personas que padecen enfermedades crónicas y agudas. En este contexto, las herramientas sugeridas son: Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) para pacientes en la comunidad y el Nutritional Screening Risk 2002 (NRS-2002) para pacientes hospitalizados (CENETEC, 2013; Martindale, 2020).

Sin embargo, con la finalidad de preservar los limitados suministros, la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) sugiere que los nutriólogos o dietistas no ingresen a las áreas de pacientes aislados y no realizar una evaluación física centrada en la nutrición. En cambio, sugiere que se implementen nuevas alternativas de valoración utilizando otros medios para la recopilación de datos, como la vía telefónica tanto a pacientes como a familiares (teleconsulta) (Wells Mulherin, 2020; Bermúdez *et al.*, 2020).

Siguiendo las recomendaciones de las guías clínicas para pacientes con SARS-CoV-2, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango se implementó el uso del NRS 2002 como instrumento de medición no solo del estado nutricional sino también de la gravedad de la enfermedad, la cual, como ya se mencionó anteriormente, tiene un impacto sobre el estado nutricional actual y en su evolución. Por medio de la comunicación vía telefónica con la familia de los pacientes, se recogió información que permitió a las áreas clínicas de medicina y enfermería tener un panorama sobre el estado nutricional de los pacientes. El seguimiento y monitoreo de la ingesta de la dieta se realizó con base en los registros clínicos y la comunicación vía telefónica con el personal de primera línea de atención.

La integridad del estado nutricional contribuye de manera significativa a la salud protegiendo a las personas frente al contagio y durante la convalecencia asociada a cualquier tipo de proceso inflamatorio, incluida la infección por SARS-CoV-2. Las personas con un estado nutricional adecuado, con un balance apropiado entre macro y micro nutrientes, presentan menos probabilidades de desarrollar cuadros graves de esta enfermedad (Ortiz, 2007; Bermúdez *et al.*, 2020).

Una terapia nutricional adecuada, suficiente y oportuna solo puede garantizarse cuando existe un monitoreo y seguimiento, pues de esta forma se minimizan riesgos y posibles complicaciones, además de optimizar los recursos (FELANPE, 2019; Bermúdez *et al.*, 2020).

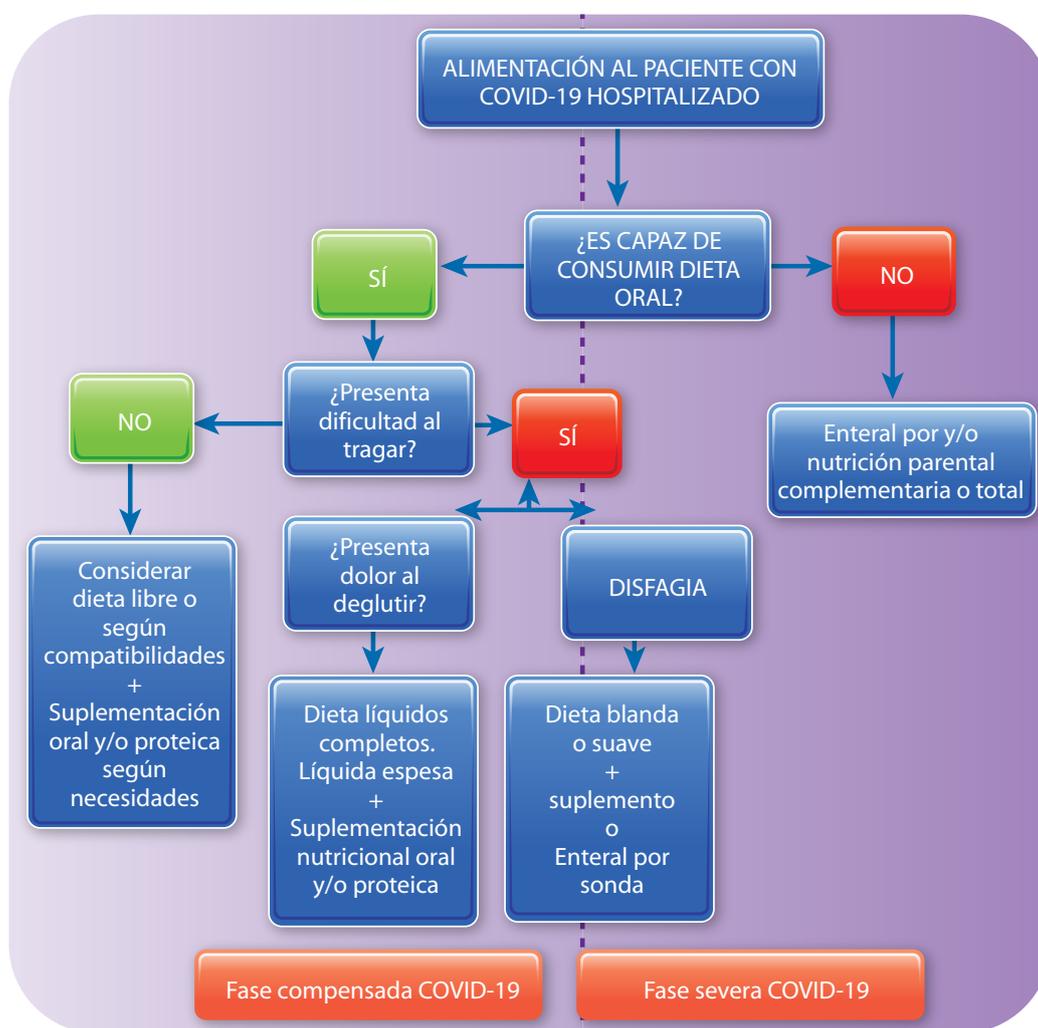
Nutrir

La terapia nutricional debe incluir el abordaje terapéutico y consejería dietética para mejorar la calidad de la alimentación, el uso de suplementos orales, nutrición enteral (NE) y nutrición parenteral (NP).

La dietoterapia es la terapia nutricional encaminada a asegurar los requerimientos nutricionales durante la enfermedad, mediante la ingesta de alimentos normales o enriquecidos, de

acuerdo con las condiciones de cada paciente. Esto debe incluir modificaciones en el tamaño y consistencia de los alimentos (Pérez-Lizaur, 2014). Los pacientes con COVID-19 pueden presentar deshidratación secundaria a la fiebre y a la dificultad respiratoria, que generalmente viene acompañada de hiporexia. También pueden presentar vómito, náuseas y diarrea, lo que afecta la ingesta y la absorción de alimentos.

Los pacientes hospitalizados con COVID-19 deben tener una alimentación saludable, cumpliendo con los requerimientos de calorías y nutrimentos para el paciente hospitalizado. En la Figura 2 se evalúa la tolerancia de la vía oral y se muestran diversas estrategias para la indicación del tratamiento nutricional en el paciente hospitalizado por SARS-CoV-2 (Bermúdez *et al.*, 2020; Larreátegui *et al.* 2020).



FUENTE: Adaptado de Maza (2020)

FIGURA 2. Algoritmo de Alternativas en Terapia Nutricional, según curso y evolución del paciente con COVID-19.

Mantener y vigilar la hidratación es uno de los pilares de la alimentación saludable en toda la población. Este es un aspecto que debe cuidarse en la población con COVID-19, especialmente en estados febriles, vómito, diarrea o con síntomas de tos. La recomendación de ingesta de líquidos es primordial y se debe garantizar el consumo de agua a demanda (según la sensación de sed) o incluso sin dicha sensación, especialmente en personas mayores. Se debe garantizar un aporte de 30 a 40 ml/kg o 2.2L/día para mujeres y 3L/día para hombres, y aumentar el consumo de líquidos en caso de presentar fiebre, náuseas, vómito y diarrea, con la finalidad de evitar una deshidratación. Debe preferirse siempre el agua como fuente principal de hidratación. También pueden tomar en cuenta el consumo de caldos vegetales, caldos de carne y de pescado (desgrasados), infusiones y té. Una dieta rica en frutas y hortalizas también contribuye a la ingesta de agua (Wells Mulherin, 2020; Larreátegui *et al.*, 2020).

Las recomendaciones de energía y macronutrientes (Tabla 1) deben ser individualizadas tomando en cuenta el diagnóstico nutricional y la gravedad de la enfermedad, en este caso COVID-19, ya que el objetivo de la alimentación o terapia nutricional para el paciente hospitalizado es que el paciente no llegue a la desnutrición hospitalaria.

TABLA 1. RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS Y MACRONUTRIENTES

PATOLOGÍA	KCAL (KG/DÍA)	PROTEÍNAS (KG/DÍA)	OBSERVACIONES	LÍPIDOS (%)	HIDRATOS DE CARBONO (%)
Sin comorbilidad	25-30	0.8-1	Peso normal	25-30	50-60
Obesidad	20-25	2-2.5	n/a	20-30	45-55
Diabetes mellitus	25-30	1.5-1.8	Peso normal	25-30	45-55
		1.5-2	Peso bajo		
		2-2.5	Sobrepeso/Obesidad		
Insuficiencia renal	25-30	0.7	Sin terapia sustitución renal	25-30	50-60
		1.1-1.3	Con terapia sustitución renal		

FUENTE: Adaptado de Wells Mulherin (2020).

Vigilar

Dentro del monitoreo nutricional se debe prestar atención a las posibles intolerancias o síntomas gastrointestinales ocasionados por la dificultad respiratoria, pues en ocasiones la infección por SARS-CoV-2 se acompaña de náuseas, vómito y diarrea, comprometiendo el estado nutricional del paciente (Wells Mulherin, 2020).

Para evaluar los riesgos, beneficios y metas de la terapia nutricional, es necesario monitorear la indicación, la ruta de administración, el aporte nutricional y las posibles complicaciones, con el fin de evitar eventos adversos secundarios al tratamiento nutricional. Los tiempos de segui-

miento dependen de la naturaleza del paciente, las patologías asociadas, el estado clínico, los cuidados recibidos, el tipo de soporte instaurado, la tolerancia y la duración estimada del soporte nutricional. A medida que el paciente se va estabilizando, los intervalos de monitoreo pueden ser mayores (Larreátegui *et al.*, 2020).

En el hospital X a los pacientes en las áreas de cuidados intermedios (pacientes con vía oral) se les asignó un monitoreo conjunto del área de enfermería, para vigilar la ingesta en cada tiempo de comida, las intolerancias o dificultades que pudiera presentar el paciente, así como las pruebas bioquímicas relativas a la respuesta inflamatoria o catabolismo del paciente. Sin embargo, no se pudo establecer un método para evaluar el estado antropométrico del paciente.

Diversos estudios mencionan que del 20 al 50% de los pacientes presentan periodos de hiperglucemia durante la infección por SARS-CoV-2 y el 10% de los pacientes con diabetes presentan un mayor riesgo de complicaciones y de mortalidad, al igual que una hemoglobina glucosilada mayor a 9% aumenta el riesgo de neumonía grave. Otros factores que pueden contribuir son: el incremento en la replicación viral en células del epitelio pulmonar expuestas a altas concentraciones de glucosa, la alteración de la mecánica pulmonar con reducción de la capacidad vital forzada en hiperglucemia, el estado proinflamatorio, procoagulante y la inadecuada regulación del sistema inmunitario. En la Tabla 2 podemos encontrar estrategias nutricionales para contrarrestar los cambios metabólicos (Chappie *et al.*, 2020; Barazzoni *et al.*, 2020; Faradji-Hazan, 2020).

Cabe mencionar que los pacientes tienen diversas terapias médicas dependiendo de su estado de oxigenación, las cuales no deben ser una condicionante para la terapia nutricional.

TABLA 2. ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON DESCONTROL METABÓLICO Y RELACIÓN CON LA TERAPIA CLÍNICA EN SARS-COV-2

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y TRATAMIENTO MÉDICO	IMPLICACIONES NUTRICIONALES	ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO NUTRICIONAL
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS		
Alteraciones metabólicas	Resistencia a la insulina Catabolismo	Control de la glucosa en sangre Dieta alta en proteína
Virus altamente contagioso	Limitación en las prácticas al pie de cama Personal enfermo Impacto en el servicio de alimentos y la selección del menú	Consulta vía remota (teleconsulta) Organización en equipo Personal capacitado para las áreas terapia intermedia
TRATAMIENTO MÉDICO		
Oxigenoterapia de alto flujo	Boca seca Dificultad para respirar Fatiga Ayuno por probable intubación	Dietas hipercalórica e hiperproteica Suplementación oral Indicación de NE temprana

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y TRATAMIENTO MÉDICO	IMPLICACIONES NUTRICIONALES	ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO NUTRICIONAL
Sedación	Retardo en el vaciamiento gástrico Aporte energético no nutritivo del propofol	Uso de procinéticos para intolerancias GI Sonda postpilórica o NP 1.25 – 1.5 Kcal/ml EN Tomar en cuenta en la estimación del requerimiento energético las calorías provenientes del propofol
Pronación	Retardo en el vaciamiento gástrico Incrementa la regurgitación y vómito Interrupciones en la alimentación	Límite bajo de residuo gástrico 1.25 – 1.5 Kcal/ml EN Sonda postpilórica o NP
Insuficiencia respiratoria	Restricción de líquidos	Fórmula densamente energética Ingesta proteica comprometida

FUENTE: Adaptado de Chappie *et al.* (2020).

SÍNTOMAS DE IMPACTO NUTRICIONAL E INGESTA ORAL EN SARS-COV-2

Los pacientes con alimentación vía oral presentan una serie de síntomas fisiológicos que pueden afectar la tolerancia a la vía oral ocasionando una disminución en la ingesta; en 10% de los pacientes se han manifestado síntomas como pérdida del sabor y olfato, y síntomas gastrointestinales como diarrea, náuseas y vómitos. Estos se combinan con síntomas que afectan la nutrición típicos de una enfermedad respiratoria, como fatiga extrema, disnea, boca seca y pérdida de apetito. En la Tabla 3 se planean algunas estrategias para mejorar e incrementar la tolerancia a la vía oral (Chappie *et al.*, 2020; Peña, 2006).

TABLA 3. ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA PACIENTES CON SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES EN SARS-COV-2

SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES	ESTRATEGIAS NUTRICIONALES
Anorexia	Mejorar la preparación y presentación de los alimentos. Hacer de 5 a 6 comidas al día y en pequeñas cantidades. Evitar tomar líquidos en los tiempos de comida. Evitar las comidas con poco contenido energético (caldos, café, té). Preferir alimentos densamente energéticos en pequeñas porciones, por ejemplo, licuados, natillas, cremas, etcétera. Evitar alimentos flatulentos que puedan brindar una sensación de saciedad.
Ageusia	Uso de especias, hierbas aromáticas o sal. Utilizar técnicas culinarias que concentren el sabor de los alimentos. Realizar enjuagues bucales frecuentes. Identificar a qué alimentos presenta una mejor tolerancia.

SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES	ESTRATEGIAS NUTRICIONALES
Náuseas y vómito	Beber frecuentemente pequeñas cantidades de líquidos para evitar deshidratación. Evitar los periodos largos de ayuno. Preferir comidas frecuentes y en pequeñas cantidades. Preferir alimentos fríos o a temperatura ambiente. Evitar comer en espacios cerrados donde se prepararon los alimentos. Evitar recostarse inmediatamente después de comer. Evitar alimentos muy copiosos, condimentados o grasosos.
Diarrea	Tomar líquidos o suero frecuentemente. Evitar los alimentos ricos en fibra. Preferir frutas y verduras cocidas. Limitar el uso de grasa y condimentos. Evitar el café, el picante y los jugos de frutas. Evitar los productos lácteos.
Disfagia	Cambiar la consistencia de los alimentos, es decir, purés, papillas, cremas, natillas, etc. Tomar bocados pequeños. Evitar beber agua para deglutir los alimentos. Hacer uso de alimentos suaves. Evitar el uso de agua, leche o jugos, a menos que se use un espesante.

FUENTE: Adaptado de Peña (2006).

MANEJO NUTRICIONAL DE PACIENTE POSEXTUBADO

Tras pasar por las unidades de cuidados intensivos y la extubación, se calcula que un 50% de los pacientes ingresados por SARS-CoV-2 tiene problemas de disfagia que, a su vez, pueden provocar mayor riesgo de neumonía, reintubación y mortalidad (van Zanten *et al.*, 2019; Chappie *et al.*, 2020).

Algunos de los casos graves de infección por SARS-CoV-2, ingresados en unidades de cuidados intensivos, pueden requerir de una intubación orotraqueal con el fin de ofrecer una ventilación artificial para facilitar su respiración. Tras la extubación, se estima que la disfagia está presente en el 50% de los pacientes y puede durar desde varias semanas hasta meses (Chappie *et al.*, 2020).

El inicio de alimentación en pacientes recién extubados se realiza como respuesta a la necesidad de suministrar una alimentación segura a los pacientes que han sido intubados por un lapso mayor a 48 horas, y disminuir la probabilidad de broncoaspiración secundaria a disfagia posextubación.

Se debe modificar la consistencia y textura de las preparaciones y brindar al paciente una alimentación segura, completa, equilibrada, adecuada y suficiente. Es importante tener en cuenta que el paciente con disfagia puede tener dificultad en la deglución tanto de líquidos como de alimentos sólidos, y es por eso que la textura es una variable importante en las preparaciones que se ofrezcan al paciente (van Zanten *et al.*, 2019).

Después del retiro de la ventilación mecánica, es necesaria la evaluación de la ingesta oral de cada paciente, con la finalidad de prevenir la desnutrición secundaria a la disfagia y la ingesta oral deficiente. Sin embargo, se ha comprobado que un trastorno en la deglución puede prolongarse hasta por 21 días, lo cual condiciona el aporte energético-proteico adecuado y necesario para el proceso de recuperación. La ingesta de proteínas debe de planificarse para alcanzar el 1.3 g/kg/día (van Zanten *et al.*, 2019; Maza *et al.*, 2020).

Las Guías de la ESPEN sugieren el uso de nutrición enteral o parenteral como soporte nutricional hasta el momento que el paciente cubra al menos el 70% de su requerimiento energético. Cabe mencionar que no debe ser de aporte único; se sugiere una terapia nutricional mixta hasta donde las condiciones del paciente lo permitan. Igualmente, se sugiere el uso de suplementos vía oral con un aporte de 400 kcal y 30 g de proteínas y el inicio de rehabilitación del estímulo de la deglución (Barazzoni *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., & Singer, P. endorsed by the ESPEN Council. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, 39(6), 1631-1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Bermúdez, C., Pereira, F., Trejos, D., Pérez, A., Puentes, M., López, L., Plata, C., Moncada, E., Muñoz, M., Ramírez, J., Chona, M., Becerra, A., & Cárdenas, D. (2020). Recomendaciones nutricionales de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica para pacientes hospitalizados con infección por SARS-CoV-2. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1), 74-85. <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n1.066>
- CENETEC. (2013). *Desnutrición intrahospitalaria: tamizaje, diagnóstico y tratamiento*, Guía de Práctica Clínica. México: Secretaría de Salud, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/imss_641_13_desnutricionintrahospitalaria/imss_641_13_desnutricionintrahospitalariagr.pdf
- FELANPE. (2019). Declaración de Cartagena. Declaración Internacional sobre el Derecho al Cuidado Nutricional y la Lucha contra la Malnutrición. *Nutrición Hospitalaria*, 36(4), 974-980. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02701>
- Chappie, L., Fetterplace, K., & Ridley, E. (2020). Nutrition for critically ill patients with COVID-19. *ICU Management & Practice*, 20(1), 52-57. <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/nutrition-for-critically-ill-patients-with-covid-19>
- Faradji-Hazán, R., Garnica-Cuellar, J., Hernández-Arizpe, L., León-Suárez, A., Mancillas-Adame, L., Márquez-Rodríguez, E., Sánchez-Pedraza, V., Segovia-Palomo, A., Lavallo-González, F., Almeda-Valdés, P., & Sosa-Caballero, A. (2020). Recomendaciones de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología (SMNE) ante el COVID-19 para el tratamiento de las personas que viven con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*, 7(3), 122-131. https://www.revistadeendocrinologia.com/files/end_20_7_3_122-131.pdf
- Wells Mulherin, D., Walker, R., Holcombe, B., & Guenter, P. (2020). Informe de ASPEN sobre procesos de práctica de soporte nutricional con COVID-19: primera respuesta. Traducido por CELAN con permiso de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/COVID19/ASPEN%20Report%20on%20Nutrition%20Support%20Practice%20Processes%20with%20COVID-19%20-%20The%20First%20Response_Spanish.pdf

- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 95(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5)
- Larreátegui, R., Ho, J., Valderrama, O., Montenegro, H., Núñez, Y., Montenegro, M., Cobham, V., Bejarano, R., Luz Pazmiño, L., Grimaldo, P., Abouganem, D., Hudy, L., Martin, M. J., López, Y., González, N., & Mendivil, L. (2020). Recomendaciones nutricionales de la Asociación Panameña de Nutrición Clínica y Metabolismo para pacientes adultos y pediátricos con sintomatología leve, moderada y severa de SARS-CoV-2. (2020). Asociación Panameña de Nutrición Clínica y Metabolismo. <https://apncm.org/wp-content/uploads/2020/05/Recomendaciones-de-la-APNCM-para-pacientes-adultos-y-pediátricos-con-SARS-CoV-2.-Mayo-2020.pdf>
- Latham, M. C. (2002). Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición n.º 29. <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s00.htm#Contents>
- Martindale, R., Patel, J., Taylor, B., Warren, M., & McClave, S. (2020). Terapia nutricional en el paciente con COVID-19 que requiere atención en la Unidad de Cuidados Críticos. Traducido para FELANPE con permiso de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. <http://www.felanpeweb.org/aspn-terapia-nutricional-en-el-paciente-con-covid-19-que-requiere-atencion-en-la-unidad-de-cuidados-criticos/>
- Maza, C., Lau, A. M., Hernández, E., Hernández, R., Menjivar, H. F., Ranero, J.L., Loarca, A., Gramajo, J. L., Longo, J. E., & García, T. A. (2020). Recomendaciones de la Asociación de Nutrición Clínica y Metabolismo de Guatemala (ANUMGUA) para el manejo nutricional de adultos hospitalizados, con enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID-19). <http://www.felanpeweb.org/wp-content/uploads/2015/04/ANUMGUA-Recomendaciones-para-el-manejo-nutricional-de-adultos-hospitalizados-con-enfermedad-COVID-19.pdf>
- Nova, E., Montero, A., Gómez, S., & Marcos, A. (2006). La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario. En *Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico*, cap. 1, pp. 9-21, Madrid, España: Ediciones Brystol-Myers Squibb.
- Ortiz, A. (2007). Nutrición e Inmunidad. *Revista de la Sociedad Médico Quirúrgica del Hospital de Emergencia Pérez de León*, 38(Supl.1), 12-18. https://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=47129&id_seccion=2734&id_ejemplar=4773&id_revista=164
- Peña, M. (2006). Dieta y cáncer. En *Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico*, cap. 9, pp. 115-131. Madrid, España: Ediciones Brystol-Myers Squibb. http://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/in-fopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/cap_09.pdf
- Pérez-Lizaur, A. B. (2014). *Dietas normales y terapéuticas: los alimentos en la salud y la enfermedad*. México: McGraw-Hill.
- Secretaría de Salud. (2020). Estadística General COVID-19. <https://coronavirus.gob.mx/datos/>
- Seguro, H., Cárdenas, G., & Burgos, R. (2016). Nutrientes e inmunidad. *Nutrición Clínica en Medicina*, 10 (1), 1-19. <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5034.pdf>
- Singer, P., Blaser, A. R., Berger, M. M., Alhazzani, W.; Calder, P. C., Casaer, M. P., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo, J. C., Pichard, C., Preiser, J.-C., van Zanten, A. R. H., Oczkowski, S., Szczeklik, W., & Bischoff, S. C. (2019). Espen guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*, 38(1), 48-79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>
- van Zanten, A.R.H., De Waele, E. & Wischmeyer, P.E. (2019). Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Critical Care*, 23, 368. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2657-5>

Estrategias de alimentación poscuarentena para disminuir las cifras de diabetes *mellitus*, hipertensión arterial y obesidad en México

VALERIA ALTAMIRANO HERNÁNDEZ

Correspondencia: val_girl_86@hotmail.com

HILDA GRACIELA MENDOZA ISLAS

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa; el indicador más común para identificar el exceso de peso es el índice de masa corporal (IMC), y clasifica como sobrepeso cuando el IMC es igual o superior a 25, y como obesidad cuando es igual o superior a 30 (OMS, 2020a).

La obesidad se ha convertido en la nueva epidemia mundial, al ser considerada una enfermedad crónica no transmisible (ENT) en constante aumento en las últimas décadas. Este padecimiento responde a una serie de factores económicos y socioculturales que influyen en la elección de los alimentos que constituyen la dieta diaria, lo cual ha contribuido a elevar los índices de estos padecimientos en la población, impactando de manera directa la calidad de vida de los individuos y sus familias (Secretaría de Salud, 2013).

Según la OMS, el 44% de los casos de diabetes *mellitus* tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad, y se prevé que las muertes por diabetes se dupliquen entre 2005 y 2030. La dieta correcta, la actividad física regular, el mantenimiento de un peso corporal normal y evitar el consumo de tabaco pueden prevenir o retrasar la aparición de la diabetes tipo 2 (OMS, 2020b).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 (INEGI, 2018), a nivel nacional, el porcentaje de adultos de 20 años y más con sobrepeso y obesidad es de 75.2% (39.1% sobrepeso y 36.1% obesidad), 8.6 millones de personas presentan diabetes, y hay 25.2 millones de personas con hipertensión arterial. Por otra parte, 35.6% de la población de 5 a 11 años y 38.4% de la población de 12 a 19 años presentan sobrepeso y obesidad.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2020), una persona con sobrepeso gasta 25% más en servicios de salud, gana 18% menos que el resto de la población sana y presenta ausentismo laboral.

Por su magnitud, frecuencia, ritmo de crecimiento y las presiones que ejercen sobre el Sistema Nacional de Salud, el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles (ENT), y de manera particular la diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), representan una emergencia sanitaria, además de que afectan de manera importante la productividad de las empresas, el desempeño escolar y nuestro desarrollo económico como país (OMS, 2020b).

En el periodo 2013-2018, el Gobierno federal implementó y desarrolló la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. Esta estrategia se pro-

ponía “mejorar los niveles de bienestar de la población y contribuir a la sustentabilidad del desarrollo nacional al desacelerar el incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los mexicanos”, a fin de revertir la epidemia de las enfermedades no transmisibles, particularmente la diabetes *mellitus* tipo 2, a través de intervenciones de salud pública (Secretaría de Salud, 2013).

Se afirmó que esta estrategia sería la pieza clave para transformar el panorama epidemiológico actual, para así construir el país sano y productivo que los mexicanos merecen.

POLÍTICAS PÚBLICAS VIGENTES

A partir de enero de 2014 se estableció en México un impuesto a las bebidas azucaradas, al implementar un impuesto federal especial de un peso por litro, equivalente aproximadamente a 10% del precio final de estos productos. Este impuesto grava todas las bebidas azucaradas, carbonatadas y no carbonatadas, incluyendo azúcares añadidos, así como polvos y jarabes utilizados para preparar estas bebidas (OPS, 2017).

Desde octubre de 2019 se modificó el etiquetado de alimentos y bebidas industrializadas: el etiquetado frontal de advertencia permitirá ahora identificar aquellos productos que superen los límites establecidos para calorías, azúcares, grasas saturadas y sodio, cuyo exceso en la dieta puede ser dañino para la salud (Secretaría de Salud, 2019).

Otras estrategias implementadas en el país incluyen la regulación de la venta de alimentos en el entorno escolar, las campañas educativas, la regulación de la publicidad de alimentos y bebidas con alto contenido calórico dirigida a la población infantil, así como la promoción de la lactancia materna. Además, se ha fomentado la actividad física a través de campañas de promoción, la adecuación de espacios públicos para realizar ejercicio, la instalación de ciclovías, y los programas de “calle abierta” en los que el tránsito de automóviles es suspendido temporalmente permitiendo el acceso de peatones, corredores, y ciclistas, entre otras acciones (OMS, 2015).

Sin embargo, no existen estadísticas con resultados y avances en esta materia que hayan mostrado resultados positivos en las cifras de ECNT en México.

En 2019 se habló de una reestructuración de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes, ya que, en palabras del subsecretario de Salud, “la estrategia anterior no respondía a los requerimientos para combatir el sobrepeso y la obesidad: tenía problemas de implementación, no contaba con un programa técnico sobre la promoción de la salud en las entidades federativas ni con indicadores de desempeño e impacto” (Secretaría de Salud, 2019).

Hasta el momento no se cuenta con mayor información sobre la actual reestructuración de la estrategia, ya que toda la atención de las instituciones de salud está concentrada en la pandemia del COVID-19, pero hay que enfatizar que la epidemia de las ECNT que se vive en México desde hace años ha continuado creciendo, y hasta ahora las políticas y estrategias implementadas han tenido pocos o nulos resultados.

En nuestro país se podrían duplicar programas y acciones de países nórdicos que han tenido éxito en la disminución de sus cifras de obesidad, como es el caso de Noruega, que aumentó hasta un 87% los impuestos sobre alimentos dulces, o bien el de Finlandia, que reestructuró los entor-

nos escolares y ofrece materias en nutrición, salud y cocina por personal altamente capacitado (UNICEF, 2017). Sin embargo, en México la situación política, económica y social es un impedimento para llevar a cabo una verdadera reestructuración de la estrategia para enfrentar el sobrepeso y la obesidad, que son nuestros principales frenos para mejorar la salud de las y los mexicanos.

ALIMENTACIÓN DESDE LA CONCEPCIÓN. IMPORTANCIA DE LA PRIMERA NIÑEZ

Una adecuada nutrición durante la infancia y la niñez temprana es primordial para garantizar que los niños alcancen un desarrollo óptimo y un adecuado crecimiento. Los primeros dos años de edad son el periodo más crítico para la alimentación del niño, ya que un crecimiento y desarrollo inadecuado es difícil revertirlo después de esta edad. La falta de acceso a alimentos ricos en nutrientes y los malos hábitos alimenticios desde generaciones pasadas dan lugar a la introducción de alimentos de manera errónea, ya sea ofreciendo los alimentos a muy temprana edad o a una edad muy avanzada. Asimismo, la frecuencia y la cantidad de comida que se ofrece también afectan al crecimiento normal del niño (Macías *et al.*, 2012).

Por iniciativa de la Asamblea Mundial de la Salud y la UNICEF se han implementado estrategias a nivel mundial para la alimentación del lactante y el niño pequeño, las cuales son cruciales para proteger, promover y apoyar una alimentación apropiada (Secretaría de Salud, 2015b).

Abordaremos de manera muy general la alimentación del lactante sano. La leche materna es el único alimento necesario para cubrir sus necesidades de crecimiento y desarrollo adecuados hasta los seis meses de vida. Al respecto, es importante recalcar que a nivel mundial menos del 40% de los lactantes menores de 6 meses se alimentan exclusivamente con leche materna (NOM-043-SSA2-20125).

La etapa del lactante se extiende desde el nacimiento hasta los dos años de edad; a lo largo de este periodo se producen fenómenos madurativos importantes que afectan al sistema nervioso y al aparato digestivo, por lo que es primordial que la alimentación sea la adecuada para cada etapa (Cuadros-Mendoza *et al.*, 2017).

La alimentación complementaria debe contribuir a un adecuado aporte energético no menor a lo aportado a través de la leche materna y debe ir aumentando de forma progresiva de acuerdo con la edad y aceptabilidad del lactante. La alimentación complementaria guiada por el bebé se basa principalmente en que el propio lactante se lleva el alimento a la boca, en vez de ser alimentado con una cuchara. Esto promueve que el lactante se incorpore pronto a la comida familiar compartiendo el menú familiar y manteniendo la lactancia materna (Secretaría de Salud, 2015b).

Los lactantes son vulnerables durante el periodo de transición en el que comienza la alimentación complementaria, por lo que se debe asegurar que se cumplan sus necesidades nutricionales energéticas. Para ello, los alimentos complementarios tienen que cumplir con ciertos requisitos:

- ♦ Deben proporcionar la energía, proteínas y micronutrientes suficientes para satisfacer las necesidades nutricionales de un niño en pleno crecimiento y desarrollo.

- ◆ Los alimentos tienen que ser inocuos, es decir, que su preparación y almacenamiento tienen que hacerse de forma higiénica.
- ◆ Darse de forma adecuada respetando las señales de apetito y saciedad del niño. La frecuencia de las comidas y el método de alimentación debe ser adecuado para su edad.

Para finalizar con este tema, es importante recalcar que es recomendable continuar con la lactancia materna durante el periodo de ablactación hasta los dos años de edad. Es de vital importancia adquirir el conocimiento adecuado para la incorporación de los alimentos a la dieta del niño, a fin de garantizar su sano desarrollo y evitar a largo plazo enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes, la hipertensión arterial sistémica, el sobrepeso y la obesidad, las cuales se han incrementado a lo largo de los años a nivel mundial.

El sobrepeso y la obesidad infantil son enfermedades de alto riesgo que causan a largo plazo hiperinsulinemia y dislipidemias, así como el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, por lo que es sumamente importante inculcar buenos hábitos alimenticios desde temprana edad (NOM-043-SSA2-2012).

PAPEL DEL NUTRIÓLOGO, POCO VALORADO PARA LA ADQUISICIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS Y SOPORTE NUTRICIONAL

Un adecuado estado nutricional favorece de manera significativa la protección de las personas frente a procesos inflamatorios, incluida la infección por COVID-19. Las personas con un estado nutricional adecuado, que han mantenido un balance apropiado entre los macro y micro nutrientes y han tenido un consumo adecuado de agua, tienen menor riesgo de desarrollar cuadros graves ante estos procesos inflamatorios (Barazzoni, 2020).

Cualquier enfermedad de tipo pulmonar puede ocasionar mala ingesta de alimentos conforme evoluciona la enfermedad. La infección por COVID-19 puede estar acompañada de náuseas, vómitos y diarrea, por lo que altera la ingesta de alimentos y la absorción de ciertos nutrientes.

Los pacientes críticos con COVID-19 que logren superar la fase aguda crítica (los primeros siete días) tendrán una lenta recuperación. Como en toda condición crítica, el soporte nutricional puede pasar a segundo plano, pues la prioridad es mantener con vida al paciente. Sin embargo, es importante recordar que una inadecuada nutrición en los primeros días repercutirá en el estado de salud del paciente a mediano o largo plazo. Luego de dos semanas en las terapias, el paciente puede empezar a evidenciar señales del síndrome PICS (síndrome de inflamación persistente inmunosupresión y catabolismo), que se caracteriza principalmente por la persistencia de respuesta inflamatoria, pero, al mismo tiempo, inmunosupresión y catabolismo muscular severo. Esto causa un ambiente propicio para infecciones y debilidad neuromuscular, entre otras complicaciones, lo que aumenta el tiempo de permanencia en la UCI y a su vez la mortalidad (CDC, 2020).

El soporte nutricional es un factor importante para el combate contra el COVID-19, ya sea en el momento de hospitalización o en la etapa poshospitalaria. Es una medida que se debe tomar en cuenta desde los primeros días, principalmente para identificar pacientes que llegan ya desnu-

tridos o con alto riesgo, para asegurar que reciban el correcto soporte nutricional. Además, ayuda a identificar pacientes con riesgo de síndrome de realimentación, para evitar que no se alimente al paciente por ciertos mitos y, lo más importante, para ayudar a disminuir la tasa de readmisiones pos-UCI (Camacho, 2020).

Todo esto, aunado a enfermedades crónico degenerativas como diabetes, hipertensión arterial sistémica, sobrepeso y obesidad, compromete el adecuado estado nutricional, por lo que es importante recalcar que adquirir buenos hábitos alimenticios desde la infancia es de suma importancia.

Este tipo de enfermedades crónico degenerativas son, desde el punto de vista nutricional, de los principales factores asociados a la presencia de complicaciones en pacientes con COVID-19.

A través de lo que hemos analizado, podemos darnos cuenta de que es de suma importancia la prescripción dietoterapéutica, por lo que voy a hacer referencia a algunas recomendaciones de alimentación y nutrición.

Mantener una adecuada hidratación. La hidratación es uno de los aspectos más importantes que se tienen que tomar en cuenta para mantener una alimentación saludable, principalmente en la población con sintomatología leve de COVID-19 que permanece en su domicilio. En los estados de fiebre o con síntomas de tos, la ingesta de líquidos es primordial, y se debe garantizar la ingesta de agua según la demanda, no menos de 1.8 litros de líquido al día, especialmente en adultos mayores. Se incluye también el consumo de caldos desgrasados, infusiones y té (Secretaría de Salud, 2020).

Una dieta alta en el consumo de frutas y hortalizas también contribuye en un porcentaje a la ingesta de agua. También se recomienda el consumo de gelatinas sin azúcar para alcanzar la cantidad de agua recomendada para cada persona. Es importante evitar el consumo de bebidas azucaradas gasificadas o con edulcorantes.

Tomar al menos 5 raciones entre frutas y verduras al día. Cuando el paciente presenta dificultad para poder alimentarse, como dolor de garganta, fiebre o falta de apetito, se pueden tomar algunas opciones en cuanto a su preparación culinaria para que sean de fácil deglución, por ejemplo, papillas o purés, y cremas enriquecidas con aceite vegetal. Igualmente, se puede ofrecer la fruta pelada y cortada en trozo pequeños, de manera que sea más atractiva para el paciente.

Elegir el consumo de cereales integrales y legumbres. La principal función de este tipo de alimentos es proporcionar energía, y forman parte de un patrón alimentario saludable si no se consumen en exceso. Se recomienda elegir cereales integrales procedentes de grano entero, siempre combinándolos con verduras para enriquecer su aporte nutrimental. Dentro de esta recomendación no se incluyen cereales que contengan azúcares y grasas, como los productos de panadería y pastelería.

Elegir productos lácteos bajos en grasa. A pesar de que el consumo de lácteos no es indispensable para la salud ósea, se ha demostrado que en poblaciones con alto índice de sedentarismo ha tenido un impacto positivo, por lo que se recomiendan como fuentes de calcio, principalmente para los adultos mayores y los niños menores de cinco años. Cabe recalcar que únicamente a través de una dieta variada en frutas, verduras, cereales integrales, leguminosas y productos lácteos bajos en grasa se logra contribuir a una microbiota intestinal más saludable.

Mantener un consumo moderado de productos de origen animal. Es recomendable elegir carnes de aves como pollo y pavo, y evitar el consumo de embutidos y carnes grasas de cualquier tipo de animal. En carnes y pescados se recomienda utilizar técnicas culinarias bajas en grasa, ya sea asadas, a la plancha o guisadas con muy bajo aporte de grasas saturadas.

Evitar el consumo de alimentos precocinados, comida rápida o bebidas azucaradas. Esta recomendación se aplica principalmente a los niños, ya que debido a su elevado aporte calórico en grasas saturadas y azúcares simples, estos productos aumentan el riesgo de padecer a mediano y largo plazos sobrepeso y obesidad a muy temprana edad, sobre todo si su consumo se acompaña de la disminución de ejercicio físico y el sedentarismo durante el confinamiento y/o cuarentena, aumentando el riesgo de padecer enfermedades crónico degenerativas (OMS, 2020).

REFERENCIAS

- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., & Singer, P. (2020). Declaraciones de expertos ESPEN y orientación práctica para el manejo nutricional de individuos con infección SARS-CoV-2. Traducción autorizada realizada por el Centro Latinoamericano de Nutrición (CELAN). https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/COVID19/ESPEN%20COVID-19_Spanish.pdf
- Camacho-López, S. (Dirección editorial). (2020, 2 de abril). Atención y Recomendaciones de Alimentación y Nutrición en COVID-19. *Conexión Nutrición*, suplemento especial, edición 2. <https://www.anahuac.mx/mexico/files/2020/04/Recomendaciones-de-Alimentacion-y-Nutricion-COVID-19.pdf>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). (2020, 11 de febrero). *Enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19)*. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/food-and-COVID-19.html>
- Comité de expertos académicos nacionales del etiquetado frontal de alimentos y bebidas no alcohólicas para una mejor salud. (2018). Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Pública de México*, 60(4), 479-486. <https://dx.doi.org/10.21149/9615>
- Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología (CIENUT). (2020) Posición de expertos sobre el manejo nutricional del coronavirus COVID-19. Lima: Fondo editorial IIDENUT. https://www.cienut.org/comite_internacional/declaraciones/pdf/declaracion2.pdf
- Cuadros-Mendoza, C. A., Vichido-Luna, M. A., Montijo-Barrios, E., Zárate-Mondragón, F., Cadena-León, J. F., Cervantes-Bustamante, R., Toro-Monjárez, E., & Ramírez-Mayans, J. A. (2017). Actualidades en alimentación complementaria. *Acta Pediátrica de México*, 38(3), 182-201. <https://dx.doi.org/10.18233/apm-38no3pp182-2011390>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/ensanut/2018/>
- Jiménez, A. I., Martínez, R. M., Velasco, M., & Ruiz, J. (2017). De lactante a niño: alimentación en diferentes etapas. *Nutrición Hospitalaria*, 34(Supl. 4), 3-7. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1563>
- Macías, A., Gordillo, L., & Camacho E. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 40-43. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>

- Mendoza, C. R., Mendoza, R. M., López, G. A., & Cortés, M. J. A. (2019). Aspectos epidemiológicos del síndrome de inmunosupresión, inflamación y catabolismo persistente en pacientes crónicos críticamente enfermos. *Medicina Crítica*, 33(1), 21-25.
- Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Secretaría de Salud, México, Diario Oficial de la Federación, 23 de enero de 2006. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/043ssa205.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019, 10 de octubre). *Combatir la obesidad impulsaría la economía y el bienestar*. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/combati-laobesidadimpulsarialaeconomiayelbienestar.htm>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015, 28 de julio). *Finlandia frena la obesidad infantil al integrar la salud en todas las políticas*. <https://www.who.int/features/2015/finland-health-in-all-policies/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020a, 1 de abril). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020b, 8 de junio). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2010). *La alimentación del lactante y del niño pequeño. Capítulo Modelo para libros de texto dirigidos a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44310/9789275330944_spa.pdf;jsessionid=988473536D24BD09B984F3D93E06893A?sequence=1
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2015). Experiencia de México en el establecimiento de impuestos a las bebidas azucaradas como estrategia de salud pública. https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&view=document&layout=default&alias=1093-experiencia-de-mexico-en-el-establecimiento-de-impuestos-a-las-bebidas-azucaradas-como-estrategia-de-salud-publica&category_slug=ops-oms-mexico&Itemid=493
- Secretaría de Salud (2013). *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes 2013*. <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/EstrategiaNacionalSobrepeso.pdf>
- Secretaría de Salud (2015a). *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/documentos/estrategia-nacional-para-la-prevencion-y-el-control-del-sobrepeso-la-obesidad-y-la-diabetes-13755>
- Secretaría de Salud (2015b). *Control y seguimiento de la salud en la niña y el niño menor de 5 años en el primer nivel de atención. Guía de Práctica Clínica IMSS-029-08*. México, Secretaría de Salud, CENETEC. http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/029_GPC_NinoSano/IMSS_029_08_EyR.pdf http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/029_GPC_NinoSano/IMSS_029_08_EyR.pdf
- Secretaría de Salud (2019). *Reestructuran la Estrategia Nacional para la Prevención y Control de Sobrepeso, Obesidad y la Diabetes*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/prensa/052-reestructuran-la-estrategia-nacional-para-la-prevencion-y-control-de-sobrepeso-obesidad-y-la-diabetes>
- UNICEF. (2017, 10 de junio). *Salud y nutrición*. UNICEF México. <https://www.unicef.org/mexico/salud-y-nutrici%C3%B3n>

Soporte nutricional en el paciente adulto crítico con COVID-19

YADIRA LÓPEZ RODRÍGUEZ
Correspondencia: nutmed.int@gmail.com
KARLA ALICIA OROPEZA GARCÍA

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha llevado a un aumento y a un desafío sin precedentes de los servicios de cuidados críticos. Inicialmente, cuando COVID-19 se presentó en China, se hizo evidente una mayor demanda de soporte nutricional (Martindale *et al.*, 2020; Camacho-López *et al.*, 2020). Los pacientes con frecuencia experimentan hipercatabolismo durante la fase aguda de la infección, lo que conduce a una deuda energética y pérdida de masa corporal magra. Estos pacientes que no pueden comer por vía oral, debido a la ventilación mecánica, requieren nutrición enteral (NE) y/o parenteral (NP) (Wells-Mullherin *et al.*, 2020).

Esto requiere una planificación y reestructuración de la nutrición hospitalaria para garantizar la atención segura y efectiva de pacientes críticos. Al igual que todas las intervenciones al paciente con COVID-19, la atención por parte del nutriólogo debe tener en cuenta los siguientes principios:

- ◆ “Atención grupal”, lo que significa que se hacen todos los intentos de agrupar la atención para limitar la exposición de personas.
- ◆ Apegarse a las recomendaciones internacionales de seguridad e higiene considerando, entre otras, el lavado de manos y el uso de equipos de protección personal (EPP) para proteger al personal de salud y limitar la propagación de enfermedades.
- ◆ Preservar el uso de EPP, limitando el número de personal que brinda atención y optimizando otras estrategias de conservación del EPP (Martindale *et al.*, 2020; Camacho-López *et al.*, 2020).

Los miembros del equipo de nutrición deben participar en rondas virtuales si es posible, dada la incapacidad de los miembros del equipo de salud con EPP para responder fácilmente a las llamadas telefónicas durante todo el día (Martindale *et al.*, 2020).

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO

La mayoría de las pautas actuales recomiendan una evaluación temprana del riesgo nutricional de estos pacientes y establecer objetivos de soporte nutricional (Camacho-López *et al.*, 2020), y más si se trata de pacientes mayores de 60 años, que es el grupo de mayor riesgo de mortalidad, al igual que aquellos que presentan comorbilidades o enfermedades inmunosupresoras.

Las guías ESPEN recomiendan seguir los criterios del MUST o del NRS-2002 (Barazzoni *et al.*, 2020).

Las guías australianas sugieren considerar pacientes con “alto riesgo nutricional” a aquellos con:

- ◆ Alergia alimentaria anafiláctica.
- ◆ Desnutrición preexistente o sospechada (por ejemplo, peso <50 kg, índice de masa corporal (IMC) <18.5kg/m², pérdida de peso reciente de ≥5%).
- ◆ Peso >120 kg o IMC >40 kg/m².
- ◆ Necesidad de nutrición parenteral.
- ◆ Alto riesgo de realimentación.
- ◆ Diabetes *mellitus* tipo 1.
- ◆ Fibrosis quística.
- ◆ Errores innatos del metabolismo.

Todos los demás pacientes se consideran de “bajo riesgo nutricional” (Chapple *et al.*, 2020).

Un documento reciente respaldado por las sociedades de nutrición clínica a nivel mundial ha introducido los criterios GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition, por sus siglas en inglés) para el diagnóstico de desnutrición. GLIM propuso un enfoque de dos pasos para su diagnóstico: primero, tamizaje para identificar el estado “en riesgo” mediante el uso de herramientas de detección validadas, como MUST o NRS-2002, y segundo, evaluación para el diagnóstico y clasificación de la gravedad de la desnutrición. Según el GLIM, el diagnóstico de desnutrición requiere al menos 1 criterio fenotípico y 1 criterio etiológico, como se puede observar en la Tabla 1.

Actualmente, en el hospital donde laboro se recaban los datos del expediente clínico y se realiza una entrevista al familiar vía telefónica o al paciente con las debidas medidas de precaución. En caso de que se requiera evaluar de cerca al paciente, se debe utilizar el EPP adecuado: mascarilla N95, pantalla facial, jumper, dobles guantes y protector de calzado.

TABLA 1. CRITERIOS GLIM

CRITERIO FENOTÍPICO		CRITERIO ETIOLÓGICO	
Pérdida de peso %	>5% en los pasados 6 meses o >10% en más de 6 meses	Ingesta de alimentos reducida o disminución en su asimilación	Consumo de 50% de los requerimientos >1semana, o cualquier reducción por más de 2 semanas, o cualquier afección gastrointestinal que afecte la asimilación de los alimentos
Bajo IMC	<18.5, si <70 años o <22 si >70 años	Inflamación	Enfermedad aguda/trauma o enfermedad crónica*
Masa muscular reducida	Medido por método confiable**		

* La enfermedad de COVID-19, por su gravedad, debe considerarse como criterio etiológico para el diagnóstico de desnutrición.

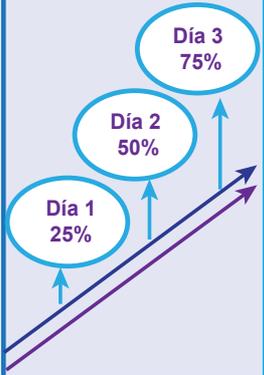
** No se recomienda el uso de la dinamometría para evitar el contagio del virus entre los pacientes.

FUENTE: Adaptado de Wells Mulheirin *et al.* (2020) y Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología (CIENUT) (2020).

SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE ADULTO CRÍTICO

La terapia nutricional es un componente integral de las medidas de cuidados de apoyo de enfermedades críticas. Existen fases dentro de la enfermedad crítica: una fase aguda temprana, la fase posaguda inmediata y el periodo de recuperación (Figura 1) (Martindale *et al.*, 2020; Maza-Moscoso *et al.*, 2020; van Zanten *et al.*, 2019). La fase aguda está dominada por un estado hipercatabólico por inflamación, aumento del gasto de energía, resistencia a la insulina y una respuesta catabólica que conduce a la generación de energía a partir de reservas como el glucógeno hepático (glucosa), la grasa (ácidos grasos libres) y el músculo (aminoácidos) (van Zanten *et al.*, 2019).

Se considera que la terapia nutricional ayuda a atenuar la respuesta metabólica al estrés, a prevenir el daño celular oxidativo y modular favorablemente las respuestas inmunes. La mejoría en el curso clínico de la enfermedad crítica se puede lograr mediante la nutrición enteral temprana, el suministro adecuado de macro y micronutrientes y un control glucémico meticuloso. La administración de una terapia de apoyo nutricional temprana, principalmente por la vía enteral, se considera una estrategia terapéutica proactiva que puede reducir la gravedad de la enfermedad, disminuir las complicaciones, disminuir los días de estancia en la UCI e impactar favorablemente los resultados del paciente (Maza-Moscoso *et al.*, 2020) (Figura 1).

Fase Aguda	Fase Post Aguda UCI	Fase Post Aguda	Después de alta hospitalaria
<p>Ingesta progresiva (Evitar sobrealimentación)</p> <p>Tomar medidas preventivas para evitar Síndrome de realimentación</p> 	<p>Movilización temprana</p> <p>Calorías Alcanzar el 70% de las ecuaciones predictivas o el 100% de calorimetría indirecta 15-20 kcal/kg/día</p> <p>Objetivo 1 Día 4 - 100%</p> <p>Proteínas Mínimo de ingesta proteica 1.3 g/kg/día. Mientras se alcanza el objetivo de la NE, si el aporte es menor (80 - 85%) considerar 1.5 g/kg/día</p>	<p>Movilización temprana</p> <p>Incrementar al 125% de las ecuaciones predictivas o 125% de calorimetría indirecta o 30 kcal/kg/día</p> <p>Objetivo 2 Post resolución UCI</p> <p>Incrementar ingesta proteica a 1.5 - 2 g/kg/día. Considerar NE, suplementos orales y módulos de proteína</p> <p>Salida UCI</p>	<p>Rehabilitación</p> <p>Incrementar al 125% de las ecuaciones predictivas o 125% de calorimetría indirecta o 35 Kcal/kg/día</p> <p>Objetivo 3 Etapa Convalecencia</p> <p>Incrementar ingesta proteica a 2 - 2.5 g/kg/día. Considerar NE prolongada, suplementos orales y módulos de proteína</p>
<p>Recomendaciones</p>	<p>Ajustar aporte calórico según aporte de fuentes no nutricionales: glucosa IV, propofol, citrato</p> <p>Cuando la alimentación es reducida para prevenir sobrealimentación debido a los aportes no nutricionales, usar suplementos proteicos o alimentación alta en proteína</p>	<p>Los pacientes se encuentran en riesgo de reducir ingesta después de la suspensión de NE</p> <p>Los pacientes están en riesgo de reducir la ingesta proteica después de la suspensión de NE y el retiro del acceso enteral (sonda)</p>	<p>Los pacientes se encuentran en riesgo de reducir ingesta por periodos prolongados, considerar el uso de suplementos orales</p> <p>Los pacientes están en riesgo de reducir la ingesta proteica por tiempo prolongado, considerar el uso de suplementos orales</p>
<p>Monitoreo</p> <p>Monitoreo fósforo. Aportar el 25% del requerimiento por 48 horas cuando el fósforo disminuya</p> <p>Prevenir una ingesta temprana de alto aporte proteico</p>	<p>Calorimetría indirecta (cada 48 horas) y ajustar objetivos acorde a ello</p> <p>Considerar balance nitrogenado</p>	<p>Monitorear ingesta oral, no retirar acceso enteral</p> <p>Considerar uso de ultrasonido, impedancia dieléctrica, DEXA (absorciometría dual de rayos X) o tomografía computarizada para evaluar composición corporal</p>	<p>Monitorear ingesta oral e ingesta de suplementos orales</p> <p>Considerar pruebas de funcionalidad muscular y dar seguimiento a composición corporal</p>
<p style="text-align: center;">Lípidos y carbohidratos</p> <p>Lípidos 0.7 - 1.3 g/kg/día Monitorear presencia de hipertrigliceridemia</p> <p style="text-align: center;">Proporción de energía de grasas y carbohidratos entre 30:70 (sujetos sin deficiencia respiratoria) a 50:50 (pacientes ventilados)</p> <p>Lípidos 0.7 - 1.5 g/kg/día Si no hay presencia de hipertrigliceridemia o enfermedad asociada</p> <p style="text-align: center;">Carbohidratos / Dextosa: 2.5 - 4.5 g/kg (no más de 7 g/kg/día o 5 mg/kg/min)</p>			

FUENTE: Adaptado de Maza-Moscoso et al. (2020), van Zanten, et al. (2019) y Singer et al. (2019).

FIGURA 1. Fases de la enfermedad crítica y recomendaciones nutricionales.

VÍA DE ALIMENTACIÓN

Con respecto a la vía de alimentación, lo ideal sería recibir terapia nutricional vía oral; sin embargo, a medida que se va instalando la falla respiratoria y la hipoxemia, estos pacientes críticos no podrán comer por vía oral. Se debe tratar de colocar la sonda enteral antes de la intubación endotraqueal, teniendo mucho cuidado con la tos y difusión de aerosoles que se pueden generar. Si no hay inestabilidad hemodinámica o *shock* (hipotensión, hipoxemia severa, lactato >3 y elevándose, que nos muestren que hay una inestabilidad hemodinámica), se debe iniciar NE temprana lo más pronto posible, idealmente antes de las 48 horas, como lo recomiendan la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM) y la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN). La mayoría de los pacientes deben tolerar la nutrición intragástrica continua (Martindale *et al.*, 2020).

NUTRICIÓN ENTERAL VS PARENTERAL

Como se ha mencionado previamente, el tema más importante es el inicio de la terapia nutricional. El objetivo debe ser iniciar la NE temprana dentro de las primeras 24-36 horas de la admisión a la UCI o dentro de las 12 horas posteriores a la intubación y la colocación en ventilación mecánica (Martindale *et al.*, 2020). Se ha demostrado que la mayoría de los pacientes con sepsis o *shock* circulatorio toleran adecuadamente la NE temprana a una tasa trófica. A menos que la dosis de vasopresor esté aumentando y/o la NE cause intolerancia (por ejemplo, íleo, distensión abdominal, vómitos), el *shock* circulatorio asociado con SARS-CoV-2 no debe verse como una contraindicación para la NE trófica.

La NE temprana puede no ser recomendada en un subconjunto de pacientes con COVID-19 que presentan síntomas gastrointestinales previos a la aparición de síntomas respiratorios. Algunos pacientes con COVID-19 presentan primero diarrea, náuseas, vómitos, molestias abdominales y, en algunos casos, hemorragia gastrointestinal. Algunas evidencias sugieren que el desarrollo de síntomas gastrointestinales indica mayor gravedad de la enfermedad. La presencia de componentes virales de ARN ha sido documentada en las heces de dichos pacientes (un ensayo que muestra un 53% de resultados positivos solo mediante estudios de heces). La enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) es receptora funcional en las superficies celulares tanto para el SARS-CoV como para el SARS-CoV-2 teniendo mayor participación gastrointestinal, encontrándose en las células glandulares de biopsias de mucosa esofágica, gástrica, duodenal y rectal, sugiriendo una ruta de transmisión fecal-oral del virus SARS-CoV-2 y otra posible ruta de entrada celular al huésped. Los pacientes con síntomas gastrointestinales graves y/o intolerancia a la NE deben considerarse para la NP temprana. La transición de regreso a NE debe intentarse cuando los síntomas disminuyan (Martindale *et al.*, 2020; Patel *et al.*, 2020; Pan *et al.* 2020; Cheung *et al.* 2020).

Cuando los pacientes se encuentran estabilizados e incluso en posición prona, la NE puede comenzarse una vez que se haya cuantificado el requerimiento calórico a través de la calorimetría indirecta; este cálculo tendrá como objetivo inicial el 30% del gasto energético medido. Lue-

go se incrementa en forma paulatina. Cuando no se dispone de calorimetría indirecta, se puede emplear 20 kcal/kg/día, e incrementar los requerimientos al 50-70% en el segundo día, para alcanzar entre el 80-100% en el cuarto día. El objetivo proteico de 1,3 g/kg/peso/día debe alcanzarse entre el tercero y el quinto día.

Limitaciones y precauciones: La progresión a la administración total de los requerimientos de la NE se debe hacer de manera cuidadosa en pacientes que se encuentran con ventilación mecánica y requieren estabilización.

Contraindicaciones: La NE debe retrasarse en los siguientes casos:

- ◆ En la presencia de *shock* no controlado y objetivos hemodinámicos y de perfusión tisular insatisfechos.
- ◆ En casos no controlados de hipoxemia, hipercapnia o acidosis potencialmente mortal.

Precauciones durante el periodo de estabilización temprana: Se pueden empezar bajas dosis de NE:

- ◆ Tan pronto el *shock* se encuentre controlado con líquidos y vasopresores o inotrópicos, mientras se monitorizan signos de isquemia.
- ◆ En pacientes con hipoxemia estable y con hipercapnia permitida o compensada y acidosis.

En pacientes de UCI que no toleran la dosis completa de NE durante la primera semana, el inicio de la NP debe considerarse de manera individual. La NP no se debe iniciar hasta que no se hayan intentado todas las estrategias para maximizar la tolerancia a la NE (Barazzoni *et al.*, 2020).

Se recomienda comenzar la NP temprana tan pronto como sea posible en pacientes para quienes la NE gástrica temprana está contraindicada o no es factible, en quienes están en alto riesgo nutricional (Puntaje NUTRIC \geq 5, puntaje NRS \geq 5), y en quienes tienen una estancia prolongada en la UCI. La NP puede retrasarse en pacientes con bajo riesgo nutricional por 5-7 días, a menos que este nivel de riesgo cambie (Martindale *et al.*, 2020; McClave *et al.*, 2016).

Se ha demostrado que la NP temprana disminuye la mortalidad en pacientes con desnutrición preexistente, comparada con no alimentar y prolongar el ayuno. La NP puede subvertir las preocupaciones por el intestino isquémico y puede reducir la transmisión de aerosoles de gotitas a los proveedores de atención médica al evitar los procedimientos involucrados en el inicio, colocación y mantenimiento de un dispositivo de acceso enteral (Martindale *et al.*, 2020; Patel *et al.*, 2020). Los pacientes que no logren las metas energéticas y proteicas, o que no toleren la vía enteral en la primera semana de intervención, deben recibir NP. Esta no debe ser iniciada hasta agotar las estrategias para optimizar la tolerancia de la NE (Martindale *et al.*, 2020; Bermúdez *et al.*, 2020).

La provisión de NE en los pacientes con COVID-19 se debe evaluar utilizando el Proceso de Implementación de la NE y se evaluará dónde hay alteraciones. Los pasos son los siguientes: 1) evaluación del paciente, su acceso enteral y recomendación de una terapia; 2) prescripción de la NE; 3) revisar la orden; 4) adquirir, seleccionar, preparar, etiquetar y administrar la fórmula y el equipo de la NE; 5) administrar la NE y, por último, 6) monitorear y reevaluar al paciente.

El proceso de provisión de la NP incluye los siguientes pasos: 1) evaluar al paciente; 2) prescribir la NP; 3) revisar la orden; 4) mezcla, composición y entrega de la NP; 5) administrar la NP, y 6) monitorear la tolerancia del paciente a la terapia (Martindale *et al.*, 2020).

APORTE ENERGÉTICO Y DE MACRONUTRIMENTOS

Antes del cálculo inicial de calorías, es importante conocer al paciente bioquímicamente y como dato mínimo el IMC previo a su hospitalización para saber las condiciones del paciente y que de esta manera se utilice la recomendación de las guías internacionales que mejor se adapte a sus necesidades. Para el cálculo del aporte energético, lo ideal es usar la calorimetría indirecta a través de un equipo validado por ESPEN (COSMED Q-NRG) según el estudio ICALIC (Barazzoni *et al.*, 2020). Otra de las recomendaciones para la estimación del aporte energético, que puede ser aplicada en cualquier fase de la enfermedad, es mediante la siguiente fórmula:

$$VCO_2 \times 8.19$$

Donde VCO_2 = Volumen de CO_2 producido derivado del ventilador mecánico por capnografía 52 (ml/min), sin embargo, no siempre se tiene el recurso disponible (Singer *et al.*, 2019; Asociación de Nutricionistas Clínicos del Perú [ANUTRIC], 2020).

El aporte de proteínas es crucial para mantener y evitar la pérdida de la masa libre de grasa (músculo) y para la síntesis de anticuerpos e inmunoglobulinas, tan necesarias para enfrentar al coronavirus. Los requerimientos de grasas y carbohidratos deben ser administrados teniendo en cuenta las necesidades energéticas, y considerando la presencia de falla respiratoria (Barazzoni *et al.*, 2020; Singer *et al.*, 2019).

La glucosa continúa siendo el principal sustrato calórico en el paciente crítico. Una perfusión de glucosa a 4 mg/kg/min solo suprime la neoglucogénesis en un 50% y el catabolismo proteico en un 10-15%, por lo que se recomienda no administrar nunca un aporte de glucosa >5 g/kg/día. En general, los carbohidratos representan el 50% de los requerimientos energéticos totales, aunque este porcentaje puede variar dependiendo de factores individuales y de la gravedad de la agresión (Saris *et al.*, 2011). Como consecuencia de su aporte y del estrés metabólico se produce hiperglucemia, que se ha asociado con peores resultados clínicos (Moore *et al.*, 2017). Por ello, se han realizado múltiples estudios y metaanálisis, algunos de los cuales recomiendan mantener la glucemia en valores de entre 100 y 180 mg/dl, recurriendo a insulina si se sobrepasa este límite, aunque no existe consenso respecto de la cifra límite más recomendable. Muchos de los pacientes críticos con COVID-19 presentan cifras muy altas de glucemia, sean diabéticos o no, y los valores superiores a 180 mg/dl estarían relacionados con peores resultados clínicos, sobre todo en complicaciones infecciosas, y el intento de mantener valores inferiores a 140 mg/dl se asociaría con una mayor incidencia de hipoglucemias graves (Griesdale *et al.*, 2009; Wiener *et al.*, 2008).

Como se mencionó previamente, es importante valorar la fase de la enfermedad crítica en la que se encuentra el paciente para que esto sirva de guía en la implementación del soporte nutricional.

TIPO DE FÓRMULA ENTERAL, MÉTODO DE ADMINISTRACIÓN Y MONITOREO DE LA TOLERANCIA

En los pacientes con COVID-19 en UCI intubados y ventilados, se debe iniciar la NE a través de una sonda nasogástrica (Maza-Moscoso *et al.*, 2020). Dependiendo de la condición del paciente y la tolerancia a la alimentación, se debe valorar la utilización de fórmulas poliméricas, densamente calóricas y con un alto aporte proteico. Se recomienda considerar densidades energéticas en rangos de 1-1.5 kcal/ml (Camacho-López *et al.*, 2020; Chapple *et al.*, 2020).

Las guías australianas recomiendan evitar la prescripción de una fórmula enteral altamente concentrada (2 kcal/ml), a menos que sea esencial para mayor restricción de fluidos. Se ha demostrado que la fórmula enteral altamente concentrada retrasa el vaciado gástrico y, por lo tanto, puede exacerbar la disfunción gastrointestinal (Chapple *et al.*, 2020; Bear *et al.*, 2020).

Para pacientes con una buena función intestinal, se pueden seleccionar fórmulas poliméricas con un aporte relativamente alto en calorías. Para pacientes con daño intestinal, se recomiendan fórmulas oligoméricas con péptidos predigeridos, que son fáciles para la absorción y utilización intestinal. En lo posible, las fórmulas seleccionadas deben proporcionar calorías no proteicas compatibles con la afectación respiratoria. Los pacientes de edad avanzada con alto riesgo de aspiración o pacientes con aparente distensión abdominal pueden recibir apoyo de NP temporalmente, la cual puede ser reemplazada gradualmente por la NE después de que su condición mejore (Camacho-López *et al.*, 2020; Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología [CIENUT], 2020).

La primera alternativa a considerar para la alimentación enteral debe ser la sonda nasogástrica y la administración en modo continuo, idealmente regulada la velocidad por una bomba de infusión, dependiendo del equipo disponible en cada institución. Ante la posible escasez de bombas de infusión para alimentación enteral, se debe considerar el uso de alimentación continua por gravedad y regulada por goteo, tomando en cuenta la viscosidad de la fórmula. La progresión de la NE dependerá de la condición y tolerancia del paciente (Maza-Moscoso *et al.*, 2020). La alimentación pospilórica debe realizarse en pacientes con intolerancia a la NE a pesar del tratamiento procinético y en aquellos con elevado riesgo de aspiración (Barazzoni *et al.*, 2020).

La posición decúbito prono no contraindica la NE. Debemos recordar que en los pacientes con COVID-19 puede ser necesaria la colocación en esta posición, por ciertos periodos y dependiendo de la condición clínica que presente el paciente (Maza-Moscoso *et al.*, 2020).

Una vez pronados, se puede reanudar la alimentación por sonda enteral y el cuidado habitual de la boca y la piel. Sin embargo, la alimentación enteral durante la ventilación prono puede complicarse por emesis y/o aumento del volumen de residuo gástrico (VRG). Para minimizar tales complicaciones, preferimos un enfoque cauteloso para la alimentación enteral en posición prona, con un posicionamiento adecuado (cabeza del paciente ligeramente elevada), monitoreo y uso juicioso de agentes procinéticos. Algunos estudios sugieren un protocolo que consiste en alimentación continua con una tasa aumentada en 25 ml cada seis horas, elevación de la cabeza de 25 grados y eritromicina profiláctica (250 mg IV cada seis horas) para lograr una titulación más rápida del objetivo nutricional sin mayores residuos gástricos, vómitos o neumonía asociada al ventilador (Malhotra y Kacmarek, 2020). ASPEN sugiere la posición de Trendelenburg invertida,

al menos 10-25 grados para disminuir el riesgo de aspiración de contenido gástrico, edema facial e hipertensión intraabdominal (Martindale *et al.*, 2020).

MONITOREO DEL VOLUMEN DE RESIDUO GÁSTRICO

Las guías australianas recomiendan:

- ◆ Continuar midiendo los VRG en COVID-19 cuando haya EPP apropiado disponible, para reducir el riesgo de intolerancia; considerar un volumen máximo de 300 ml/4 hrs y considerar el uso de procinéticos en pacientes con volumen gástrico mayor >300 ml/4 h.
- ◆ Suspender las mediciones cuando los volúmenes de residuo hayan sido inferiores a 300 ml durante > 48 horas en pacientes que no se encuentran pronados.

Prono:

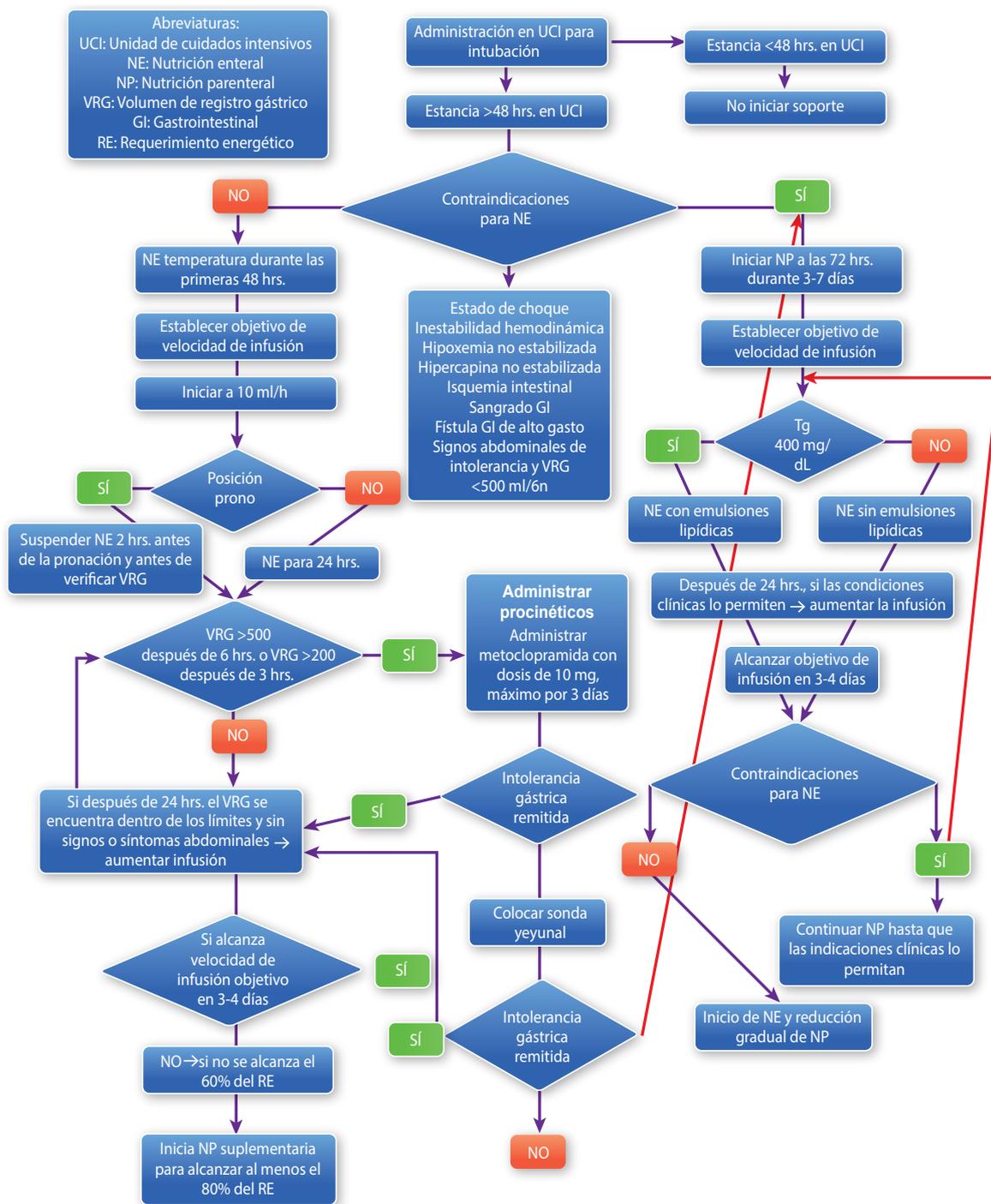
- ◆ Mantener la NE en pausa y que la SNG sea aspirada antes de cualquier cambio de posición. La NE debe volver a comenzar lo antes posible para evitar interrupciones innecesarias en la alimentación.
- ◆ Continuar el monitoreo de VRG durante 8 horas mientras está en posición prono, incluso si la intolerancia no es un problema.
- ◆ Si los volúmenes residuales gástricos persisten más de 48-72 h, considerar usar sonda pospilórica cuando el paciente se encuentre en posición supina. Si no se dispone de alimentación pospilórica, considerar opciones alternativas, como alimentación con dietas semielementales o NP (Chapple *et al.*, 2020).

A diferencia de otras guías, ASPEN sugiere que se realice el monitoreo de la tolerancia a la dieta mediante un examen físico diario y la confirmación de las deposiciones y gases, ya que no consideran confiable este método por considerarse como un elemento disuasorio para el suministro de NE, al mismo tiempo que aumenta la exposición del personal de salud e incrementa el riesgo de contagio (Martindale *et al.*, 2020).

Si se detiene la alimentación enteral durante la posición prono, asegurarse de ajustar la dosis de insulina exógena (Camacho-López *et al.*, 2020).

MONITOREO NUTRICIONAL Y MANEJO DE COMPLICACIONES

Parte del proceso de cuidado nutricional incluye mantener un monitoreo siempre que sea posible, incluida la evaluación del aporte de calorías y proteínas en comparación con los objetivos prescritos, la intolerancia alimentaria y otras complicaciones, para identificar a los pacientes que pueden requerir un ajuste en su atención nutricional (Chapple *et al.*, 2020). Los indicadores a los que se debe dar seguimiento incluyen principalmente energía y proteínas y el mantenimiento del equilibrio de líquidos (Camacho-López *et al.*, 2020).



FUENTE: Adaptado de Romano *et al.* (2020).

FIGURA 2. Diagrama de flujo del soporte nutricional en el paciente con COVID-19.

Como ya se mencionó, en los pacientes críticamente enfermos la NE debe iniciarse dentro de las 24-48 horas después de la admisión a la UCI, una vez que se complete la resucitación y el paciente se estabilice desde el punto de vista clínico y hemodinámico. Si no se logra progresar la alimentación adecuadamente, debido a condiciones propias del paciente crítico, como puede ser

la gastroparesia, pueden utilizarse medidas como los procinéticos para mejorar la tolerancia. Si después de tomar todas las medidas, el paciente no puede progresarse en cuanto al aporte calórico y de nutrientes, más allá del 60% del requerimiento en la primera semana, debe considerarse la colocación de una sonda transpilórica (Maza-Moscoso *et al.*, 2020). A menudo se cuenta con poca documentación en el expediente clínico sobre la administración de la NE, por lo que se hace difícil cuantificar la ingesta de la alimentación. La mejor opción para monitorear al paciente es la colaboración de un colega en el lugar o un miembro del equipo que vaya a ver físicamente a los pacientes y los puntos de evaluación que no se puedan obtener del expediente clínico. Al igual que con la evaluación nutricional inicial, la comunicación con el personal de enfermería a cargo del paciente es importante, ya que están sirviendo como contacto de primera línea (Wells-Mulheirin *et al.*, 2020). En la Figura 2 se resumen las recomendaciones para la implementación del soporte nutricional y las decisiones que pueden tomarse en caso de algún signo de intolerancia.

MANEJO DE FLUIDOS Y MANEJO DE LA HIPERNATREMIA

Puede que el manejo restrictivo de fluidos sea necesario en estos pacientes, por lo que la NE o NP deberá ser limitada en estos casos. Se recomienda una comunicación adecuada del equipo de trabajo para el manejo de fluidos y el cumplimiento de las metas hídricas en los pacientes (Camacho-López *et al.*, 2020).

VOLUMEN DE LÍQUIDO: preste atención para mantener un equilibrio neutro de líquidos en pacientes críticos con COVID-19, con consideración particular a la insuficiencia renal y prerrenal. Se sugiere, para pacientes estables en UCI, un aporte de 30 ml/kg/día de líquido para adultos, y 28 ml/kg/día para ancianos. Para pacientes con grandes áreas de consolidación pulmonar y pacientes ancianos, se recomienda controlar la cantidad de líquidos intravenosos. Por cada aumento de 1 °C en temperatura corporal, se sugiere un aporte extra de 3-5 ml/kg (calculado como 4 ml/kg) (Romano *et al.*, 2020).

Para el manejo de la hipernatremia, el agua libre es más efectiva en primera instancia, dependiendo de la causa. La fórmula polimérica concentrada a menudo compromete el aporte de nutrición (baja en proteínas, pero baja en sodio), por lo cual, una fórmula específica baja en sodio debe considerarse como última opción si es refractaria (Chapple *et al.*, 2020; Ridley, 2020).

La Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición recomienda administrar 50-150 ml de agua cada 6 horas y al retirar la NE en caso de descanso nocturno (ajustar según necesidades y estado volemia) (Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, 2020).

DOSIS DE VASOPRESORES

Durante la administración de vasopresores, existe la preocupación por la isquemia mesentérica y necrosis intestinal no oclusiva (donde la isquemia intestinal ocurre en áreas irregula-

res y no contiguas). Las recientes directrices de la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos y de la Sociedad Americana para la Nutrición Parenteral y Enteral sugieren que, en el contexto de compromiso hemodinámico o inestabilidad, la NE se debe suspender hasta que el paciente esté completamente resucitado y/o estable (McClave *et al.*, 2016; Wischmeyer, 2020). La Tabla 2 resume las recomendaciones para la implementación del soporte nutricional y las decisiones en caso de algún signo de intolerancia. La Tabla 3 describe algunas sugerencias para la NE según las condiciones del paciente.

TABLA 2. RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DEL APORTE NUTRIMENTAL CON COVID-19

GUÍA	RECOMENDACIÓN CALÓRICA	RECOMENDACIÓN DE MACRONUTRIENTES
ESPEN 2020 (4)	<p>Ideal: determinar con calorimetría indirecta, utilizando VO₂ (consumo de oxígeno) del catéter arterial pulmonar o el VCO₂ (producción de dióxido de carbono) derivado del ventilador.</p> <p>Fórmulas predichas:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mayores de 65 años con comorbilidades, 27 kcal/kg/día * Pacientes con comorbilidades y bajo peso, 30 kcal/kg/día * Pacientes que no entren en parámetros anteriores, 30 kcal/kg/día <p>Nota: Ajustar según estado nutricional, nivel de actividad física, estado de la enfermedad y tolerancia.</p>	<p>Proteína</p> <p>1.0 g/kg/día en personas mayores de 65 años; la cantidad debe ajustarse individualmente con respecto al estado de la enfermedad y tolerancia *Menos de 1.0 g/kg/día en pacientes hospitalizados polimórbidos para prevenir la pérdida de peso corporal, mejorar el resultado funcional y reducir el riesgo de complicaciones y reingreso hospitalario.</p> <p>Pacientes graves: 1.3 g/kg/día.</p> <p>Carbohidratos y lípidos</p> <p>La proporción de energía de grasas y carbohidratos entre 30:70 (sujetos sin deficiencia respiratoria) y 50:50 (pacientes ventilados).</p>
ASPEN 2020 (1)	<p>Recomiendan iniciar con 15-20 kcal/kg/día la primera semana, lo que representa un 70-80% del requerimiento calórico.</p> <p>Nota: Recordar que en este periodo agudo existe una gran cantidad de sustratos circulando y dar el 100% de los requerimientos puede llevar a sobrealimentación.</p>	<p>Proteína</p> <p>1.2-2.0 g/kg/día, para lo cual también es importante valorar el aporte según IMC. En casos de obesidad, recomiendan, si el IMC va de 30 a 40 kg/m², dar >2g/kg de peso ideal, si el IMC >40, proporcionar ≥2.5 g/kg de peso ideal.</p>
BRASPEN 2020 (20)	<p>Ingesta calórica en la fase aguda:</p> <p>Sugieren comenzar con una ingesta calórica entre 15 y 20 kcal/kg/día y progresar a 25 kcal/kg/día después del cuarto día de recuperación de pacientes.</p> <p>Se recomienda no utilizar calorimetría indirecta debido al riesgo de propagación del virus.</p> <p>Sugerimos utilizar fórmulas enterales con alta densidad calórica (1.5-2.0 kcal/ml) en pacientes con disfunción respiratoria aguda y/o renal.</p>	<p>Proteínas en fase aguda</p> <p>Sugieren entre 1.5 y 2.0 g/kg/día de proteína, incluso en caso de disfunción renal.</p> <p>Con la siguiente sugerencia de progresión: <0.8 g/kg/día en el primer y segundo día, 0.8-1.2 g/kg/día los días 3-5 y >1.2/kg/día después del quinto día.</p>

GUÍA	RECOMENDACIÓN CALÓRICA	RECOMENDACIÓN DE MACRONUTRIENTES
AuSPEN 2020 (5)	<p>No recomiendan el uso de calorimetría indirecta.</p> <p>Recomiendan proporcionar 25 kcal/kg/día después de los primeros 5 días de enfermedad (y hasta 30 kcal/kg/día para pacientes gravemente enfermos o aquellos con estancia prolongada, terapia mediante ECMO, o con ventilación mecánica de <7días).</p> <p>Nota: El peso corporal real debería ser utilizado para pacientes de peso normal y un peso corporal ajustado para pacientes con sobrepeso y obesidad, según método habitual del país (por ejemplo, peso corporal ideal + 25% del peso real).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El impacto metabólico del aumento de temperatura es de 10-13% por cada aumento de 1 °C. Esto debe considerarse en la prescripción de nutrición general. 	<p>Proteína</p> <p>Proteínas de al menos 1.2 g/kg/día.</p>

FUENTE: Adaptado de Martindale *et al.* (2020), Barazzoni *et al.* (2020), Campos-Fuganti *et al.* (2020) y Chapple *et al.* (2020).

TABLA 3. ENFOQUE SUGERIDO PARA LA NUTRICIÓN ENTERAL EN PACIENTES QUE RECIBEN AGENTES VASOPRESORES

CONDICIÓN	PLAN PARA NUTRICIÓN ENTERAL
Hemodinámicamente inestable, síndrome postreanimación.	Posponer nutrición enteral hasta mejorar estado hemodinámico.
Dosis alta de agentes vasopresores o combinación de múltiples vasopresores.	Posponer nutrición enteral hasta mejorar estado hemodinámico.
Dosis bajas o moderadas de vasopresores.	Iniciar nutrición enteral en rangos bajos y aumentar gradualmente. Monitorear síntomas y signos gastrointestinales de intolerancia y de cambios en el estado hemodinámico.
Pacientes con compromiso intestinal de fluido de sangre, como hipertensión intraabdominal o síndrome compartimental abdominal.	Posponer nutrición enteral hasta tratar el compromiso intestinal.
Síntomas y signos de intolerancia gastrointestinal (dolor abdominal, distensión, asas intestinales dilatadas, aumento de los niveles de fluidos).	Mantener nutrición enteral, medir isquemia intestinal.
Inestabilidad hemodinámica sin razón, aumento de la dosis de agentes vasopresores, acidosis láctica.	Mantener nutrición enteral, medir isquemia intestinal.
Isquemia intestinal confirmada, pneumatosis intestinal.	Mantener NE, evaluación quirúrgica.

FUENTE: Adaptado de Arabi & McClave (2020).

MONITOREO BIOQUÍMICO

Como parte del monitoreo, la evaluación bioquímica es importante, así como una correcta interpretación de ésta. Existen diversos aspectos que deben tomarse en cuenta a la hora de la prescripción de la terapia nutricional:

La glucemia se debe mantener en valores entre 6-8 mmol/l (108 y 144 mg/dl), con monitoreo de triglicéridos y electrolitos, incluyendo fosfato, potasio y magnesio (Barazzoni *et al.*, 2020).

La hipertrigliceridemia puede presentarse como consecuencia del proceso de inflamación severa y puede empeorar por el desequilibrio entre la administración de lípidos y la capacidad de eliminación de grasa en el plasma. En pacientes en los que se utilice propofol como medicamento de sedación, se debe de tomar en cuenta la cantidad de medicamento administrada, ya que este contiene 1.1 kcal/ml a base de lípidos (Maza-Moscoso *et al.*, 2020).

Dentro del monitoreo bioquímico, puede realizarse la evaluación del estado catabólico mediante una correcta interpretación de la química sanguínea, o bien, con el uso del balance nitrogenado se podrá determinar el grado de catabolismo, requerimientos proteicos y la respuesta a la administración de proteínas. Para obtenerlo, el aporte de nitrógeno suministrado al paciente por todas las vías (oral, enteral o parenteral) debe ser restado de lo excretado. La fórmula es la siguiente:

NITRÓGENO INGERIDO - NITRÓGENO EXCRETADO

- a) Cálculo del nitrógeno ingerido (NI) Proteínas de dieta + Proteínas infundidas 6.25
- b) Cálculo de nitrógeno excretado (NE) Urea 24 h (g) + 4
(CIENUT, 2020).

También es fundamental evitar la sobrealimentación (delimitar las tasas de infusión de carbohidratos proporcionadas por la NE). En estos pacientes puede presentarse un aumento de la producción de CO₂; éste necesita ser excretado (expulsado) y puede prolongar el tiempo de ventilación. Si se cree que podría ser sobrealimentación:

- ◆ Evaluar críticamente la energía objetivo; si se considera necesario, reducir NE por un determinado tiempo (24-48 horas) y luego volver a valorar, si no cambian los parámetros de la ventilación/CO₂, volver al plan anterior.
- ◆ Comenzar el soporte de NE utilizando un algoritmo con una tasa establecida para los primeros 5 días de admisión en la UCI.
- ◆ Las pautas internacionales recomiendan un aumento lento del objetivo en la fase temprana de la enfermedad.
- ◆ No hay evidencia de que la alimentación trófica temprana por hasta 5 días conduzca a malos resultados (Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, 2020).

LESIÓN RENAL

Muchos pacientes críticos con COVID-19 desarrollan falla renal e inclusive pueden requerir terapia dialítica. Es un grave error restringir al aporte de proteínas en estos pacientes críticos; ya existe suficiente literatura publicada que demuestra que estos pacientes evolucionan mejor recibiendo 1.5-2.0 g/kg/día y deben dializarse. Jamás reducir el aporte de proteínas con la intención de evitar que el paciente requiera hemodiálisis (Patel *et al.*, 2017). Según las guías peruanas para el manejo nutricional en el paciente crítico con síndrome de distrés respiratorio, se recomienda un incremento gradual de 1.3 g/kg/día hasta 1.7 g/kg/día en pacientes críticos con lesión renal aguda sin terapia de reemplazo. En pacientes críticos en terapia sustitutiva intermitente se aconseja 1.5 g/kg/día, y en terapia continua de reemplazo renal hasta 1.7-2.5 g/kg/día (ANUTRIC, 2020).

SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN

El síndrome de realimentación es una condición definida como el conjunto de signos y síntomas potencialmente letales, que se caracterizan por un desequilibrio hidroelectrolítico, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y deficiencias nutricionales múltiples en pacientes adultos con desnutrición o en ayuno prolongado. En el paciente críticamente enfermo, se ha recomendado un inicio temprano de soporte nutricional (<48 horas después del ingreso a la UCI) con el fin de mejorar los resultados clínicos. Sin embargo, la dosis de calorías y otros macronutrientes aún sigue siendo tema de debate (Galindo-Martín *et al.*, 2019).

Se ha reportado que los pacientes críticos con la enfermedad COVID-19 son adultos mayores con múltiples comorbilidades. Tales pacientes a menudo corren el riesgo de síndrome de realimentación; si existe dicho riesgo, las guías de ASPEN sugieren iniciar con el 25% del objetivo calórico, en pacientes alimentados con NE o NP, acompañado de un monitoreo frecuente de los niveles de fosfato sérico, magnesio y potasio, mientras las calorías aumentan lentamente. Las primeras 72 horas de alimentación son el periodo de mayor riesgo, la principal medida para su prevención radica en la correcta identificación de aquellos pacientes que, antes del inicio del soporte nutricional, están en riesgo de desarrollar síndrome de realimentación (Martindale *et al.*, 2020).

En la Tabla 4, se muestra el consenso sobre el síndrome de realimentación y las medidas que pueden implementarse para prevenirlo.

TABLA 4. CONSENSO PARA EL MANEJO DE PACIENTES CON RIESGO DE SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN

1. EVALUACIÓN DEL RIESGO				
FACTORES DE MENOR RIESGO		FACTORES DE MAYOR RIESGO		POBLACIÓN ESPECÍFICA DE RIESGO
<ul style="list-style-type: none"> • IMC <18.5 kg/m² • Pérdida de peso involuntaria >10% en los últimos 3-6 meses • Baja o nula ingesta por >5 días • Antecedente de abuso de alcohol o drogas o fármacos (insulina, quimioterapia, antiácidos o diuréticos) 		<ul style="list-style-type: none"> • IMC <16 kg/m² • Pérdida de peso involuntaria >15% en los últimos 3-6 meses • Baja o nula ingesta por >10 días • Bajos niveles séricos de potasio, fósforo o magnesio previo a la alimentación 		<ul style="list-style-type: none"> • Huelga de hambre o dieta severa crónica • Antecedente de cirugía bariátrica, síndrome de intestino corto • Pacientes con tumores o cáncer, pacientes ancianos frágiles con enfermedad crónica
2. PREVENCIÓN DEL SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN DURANTE LA TERAPIA NUTRICIONAL				
ESTADIFICACIÓN DEL RIESGO	Sin riesgo	Bajo riesgo 1 Factor de menor riesgo	Alto riesgo 1 Factor de mayor riesgo o 2 de menor riesgo	Muy alto riesgo <ul style="list-style-type: none"> • IMC <14Kg/m² • Pérdida de peso >20% • Ayuno >15 días
	MEDIDAS DE PREVENCIÓN ANTES/DESPUÉS DE LA TERAPIA NUTRICIONAL	Restitución del balance hídrico para evitar sobrecarga de líquidos		
No se requieren otras medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Dependiendo del riesgo, considerar reposición de electrolitos • Dependiendo del riesgo, considerar otras medidas: uso de tiamina (200-300 mg en los días 1-5), multivitamínico durante días 1-10, reposición de elementos traza según deficiencias, restricción de sodio (<1 mmol/kg/d) en los días 1-7 			

FUENTE: Adaptado de Friedli N. *et al.* (2018).

RECOMENDACIONES GENERALES

Dificultades en la implementación del proceso de cuidado nutricional

Considerar la posible escasez de recursos y la exposición del personal de salud. Se recomienda que los servicios de atención nutricional consideren lo siguiente:

- ♦ Garantizar la disponibilidad de equipos adecuados para NE, dado el aumento esperado en el número de camas y pacientes, incluidas las bombas de alimentación y la fórmula NE

(incluida la consideración de estrategias donde parte de la UCI puede estar aislada del resto y planificar el sistema de entrega y escasez con un plan de contingencia apropiado, como equipos para facilitar la alimentación por gravedad o en bolo).

- ◆ Desarrollar instructivos locales para informar al personal dónde se encuentran todos los productos nutricionales (por ejemplo, bombas, fórmulas), dónde se almacenan y cómo acceder a *stock* adicional.
- ◆ Proporcionar capacitación adecuada al personal de dietética.
- ◆ Asegurar que se pueda facilitar la nutrición de tal modo que se reduzca la carga de trabajo en el personal de enfermería (Chapple *et al.*, 2020).
- ◆ Formalizar vías de comunicación con médicos de cabecera y servicio de alimentos para permitir la nutrición remota (Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, 2020).

Terapia de nutrición durante ECMO

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una estrategia de atención de apoyo para oxigenar y ventilar a pacientes con SDRA grave con hipoxemia y/o hipercapnia refractaria. No hay datos disponibles para la terapia nutricional durante ECMO en la enfermedad COVID-19. Una de las principales barreras para la NE durante la ECMO es la percepción de que los pacientes en ECMO están en riesgo de vaciamiento gástrico tardío e isquemia intestinal. Extrapolando a partir de los datos de observación de la pandemia de H1N1, la mayoría de los pacientes toleraron NE temprana dentro de las 24 hrs. después de iniciar la ECMO. En el estudio observacional más grande de NE durante la ECMO venoarterial (AV), se encontró que la NE temprana, en comparación con la NE tardía, se asoció con una mejora en la mortalidad a los 28 días y una incidencia cero de isquemia intestinal. Por lo tanto, ASPEN recomienda el inicio temprano de la NE a dosis baja (trófica) en aquellos pacientes en ECMO, con un monitoreo cercano de la intolerancia a la alimentación enteral y avance lento hacia la meta durante la primera semana de enfermedad crítica. En los pacientes donde se utiliza NP, había preocupación porque los filtros ECMO iniciales permitían la infiltración de lípidos en el oxigenador. Sin embargo, los nuevos circuitos ECMO impiden la infiltración de lípidos (Martindale *et al.*, 2020).

Nutrición parenteral

Si después de agotar todas las medidas para que el paciente tolere la NE, no logra cubrir al menos el 60% de su requerimiento de energía y nutrientes en la primera semana, debe considerarse el uso de NP suplementaria.

En pacientes con alto riesgo de desnutrición o severamente desnutridos al ingreso a la UCI, en los que no se puede alcanzar el requerimiento de energía y nutrientes a través de la dieta y suplementos orales y en los que se imposibilita la NE, se recomienda iniciar la NP exclusiva lo

antes posible. Se sugiere valorar la utilización de emulsiones lipídicas alternativas (soya, MCT, oliva, aceite de pescado) en pacientes candidatos a nutrición parenteral, ya que pueden proveer un beneficio versus emulsiones a base de soya y MCT (Maza-Moscoso *et al.*, 2020). El empleo enteral de ácidos grasos omega 3 puede mejorar la oxigenación, aunque no se tiene una evidencia clara para esto (Barazzoni *et al.*, 2020). Se recomienda que la administración de lípidos en la NP se mantenga en rangos de 0.7-1.3 g/kg/día, y deben reducirse en los casos en que los triglicéridos plasmáticos superen los 400 mg/dl (Maza-Moscoso *et al.*, 2020).

Vitaminas, minerales y probióticos

Actualmente no existen estudios que recomienden la suplementación rutinaria vía oral, enteral o intravenosa con altas dosis de vitaminas y elementos traza en escenarios clínicos de COVID-19. Recomendamos asegurar la administración y la ingesta de las recomendaciones diarias de vitaminas y elementos traza sobre todo en pacientes que presentan desnutrición o están en riesgo de deterioro nutricional, con el objetivo de mantener un adecuado sistema inmunológico (Maza-Moscoso *et al.*, 2020). En la Tabla 5 se describen las dosis sugeridas.

Se deben considerar otras situaciones donde pudiera ser necesario brindar un aporte extra de micronutrientes y se resumen en la Tabla 6.

TABLA 5. RECOMENDACIÓN DE DOSIS DE MICRONUTRIENTES

	IDR	INDICACIÓN ISIN	CONVERSIÓN	CONSENSO ASPEN, ESPEN AUSPEN
Vitamina A	500-625 mg/d			3300-3500UI (990-1050 µg RE)
Vitamina B1				3-6 mg
Vitamina B2				3.6-5 mg
Vitamina B3				40-47 mg
Vitamina B5				15-17 mg
Vitamina B6				3-6 mg
Vitamina B8				60 µg
Vitamina B9	400 µg/d			400-600 µg
Vitamina B12	2.0-2.5 µg/d			5-6 µg
Vitamina C	60-75 mg	200-2000 mg/d		110-200 mg
Vitamina D	12 µg/d	10-100 µg/d	400-4000 UI	200UI (5 µg)
Vitamina E	10 mg	134-800 mg/d	200-2000 UI	10 mg
Vitamina K				Recomendación individual

	IDR	INDICACIÓN ISIN	CONVERSIÓN	CONSENSO ASPEN, ESPEN AUSPEN
Cobre	700 µg/d			4.7-9.6 µmol (300-610 µg)
Hierro	5-6 mg/d			1-1.2 mg
Selenio	45 µg/d			0.25-1.25 µmol (20-100 µg)
Zinc	6.8 - 9.5 mg	30-220 mg/d		30.100 µmol (2.5-6.5 mg)

FUENTE: Adaptado de Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología (CIENUT), (2020).

TABLA 6. CONDICIONES EN LAS QUE PUEDE SER NECESARIA LA ADMINISTRACIÓN DE MICRONUTRIENTES POR VÍA INTRAVENOSA EN AUSENCIA DE NP

PÉRDIDAS ESPECÍFICAS	Diálisis o Terapia de reemplazo renal constante (TRR)	Estas terapias dan como resultado pérdidas de oligoelementos. La TRR prolongada tiene un impacto particularmente negativo en el estado del cobre, causando una deficiencia clínica grave.
	Fístula intestinal de alto gasto, gasto de ostomía o diarrea grave	Pérdidas de zinc: hasta 12 mg/L para pérdidas del intestino delgado y 17 mg/L en heces.
	Cirugía del tracto gastrointestinal o enfermedades que afectan el área de absorción total	Según superficie afectada.
INCREMENTO DE ESTRÉS OXIDATIVO	Sepsis y choque séptico	El selenio sérico disminuye en proporción a la gravedad de la enfermedad. Dosis IV de selenio muy altas (hasta 100 veces el IDR) se han formulado como hipótesis para mejorar la función antioxidante durante una enfermedad crítica; sin embargo, esto no se ha asociado con un beneficio clínico significativo. El ácido ascórbico intravenoso de dosis alta (200 mg/kg/24h) en <i>shock</i> séptico durante las primeras 72 h parece prometedor, y los ensayos de fase III están en fase de finalización.
APORTE ENTERAL INSUFICIENTE – PACIENTES CON RESPUESTA INFLAMATORIA	En estado crítico, la NE se introduce progresivamente durante los primeros días en la UCI. A partir de entonces, la NE es frecuentemente interrumpida por procedimientos. Esto se traduce en objetivos de nutrición que incluyen necesidades de micronutrientes que no están cubiertas.	Con la mayoría de las soluciones NE, los requisitos de IDR de micronutrientes solo se cumplen cuando se administran 1-1.5 L de producto (± 1500 kcal).
		Además, la absorción enteral es variable, particularmente durante una enfermedad crítica y en condiciones que alteran la función intestinal (como la insuficiencia intestinal).
		Finalmente, algunos pacientes tienen necesidades energéticas de menos de 1500 kcal/día, lo que los expone a menos de las ingestas de IDR.

FUENTE: Adaptado de Blaauw *et al.* (2019).

Interacción fármaco-nutriente

Es importante considerar la interacción fármaco-nutriente de los medicamentos que están siendo empleados bajo diferentes criterios en los pacientes infectados con COVID-19, especialmente cuando estos se administran por vía enteral. Es obligación del nutriólogo tomar las medidas del caso para evitar o reducir la presencia de estas interacciones; se consideran las siguientes:

- Hidroxicloroquina: El medicamento es metabolizado por el CYP3A4 - Malestar gastrointestinal. (Comprimidos: Pulverizar y dispersar en 10 ml de agua).
- Azitromicina: Los alimentos disminuyen la absorción del medicamento. (Comprimidos: Pulverizar y dispersar en 10 ml de agua; Sobres/suspensión: disolver en 20 ml de agua y administrar inmediatamente).
- Paracetamol: Los alimentos retrasan su absorción, pero no reducen el efecto.
- Kaletra (Lopinavir/Ritonavir)-Lopinavir es metabolizado por el CYP3A4: El contenido de alcohol de este medicamento interactúa endureciendo las sondas de poliuretano. (Comprimidos: no administrar; Solución: Si es posible, usar sondas de otros materiales, como silicona o PVC) (CIENUT, 2020; Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, 2020).

Terapia física

Considerando la importancia de preservar la masa y la función del sistema músculo esquelético y las condiciones altamente catabólicas relacionadas con la enfermedad durante la estancia en la UCI, se pueden considerar estrategias adicionales para mejorar el anabolismo del sistema músculo esquelético. En particular, la realización de actividad física controlada y la movilización pueden mejorar los efectos beneficiosos de la terapia nutricional (Barazzoni *et al.*, 2020). La larga estancia hospitalaria provoca pérdida de masa y función muscular. Este problema es más evidente en pacientes sobrevivientes a la UCI y adultos mayores con comorbilidades, pero también se puede presentar en pacientes de cualquier área de hospitalización. Por lo tanto, se debe considerar la fisioterapia como parte del tratamiento integral del paciente con COVID-19 (Maza-Moscoso *et al.*, 2020).

Posextubación

Recomendamos, cuando sea posible, mantener las sondas enterales en su lugar después de la extubación, debido a la recuperación prolongada prevista para los pacientes que sobreviven a COVID-19. Esta decisión debe tomarse en consulta con el dietista, tomando en consideración las altas demandas metabólicas y los desafíos para lograr una nutrición oral adecuada (dificultad en la respiración, estado consciente, dificultades para comer y deglutir debido a debilidad, las

dificultades para la selección de alimentos y la alimentación con altas cargas de trabajo para el personal de cabecera) (Chapple *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Arabi, Y. M., & McClave, S. A. (2020). Enteral nutrition should not be given to patients on vasopressor agents. *Critical Care Medicine*, 48(1),119-121. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003362>
- Asociación de Nutricionistas Clínicos del Perú, ANUTRIC (2020). *Actualización del manejo nutricional del paciente crítico con síndrome de distrés respiratorio agudo*. https://drive.google.com/file/d/1uSik708dac7fD5oHI2m55-Jj_c_o0T/view
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Krznaric, Z., Pirlich, M., & Singer, P., endorsed by the ESPEN Council (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, 39(6), 1631-1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Bear, D., & Terblanche, E. (2020). Critical Care Specialist Group Guidance on management of nutrition and dietetic services during the COVID-19 pandemic. *BDA: The Association of UK Dietitians*. <https://www.bda.uk.com/resource/critical-care-dietetics-guidance-covid-19.html>
- Bermúdez, CH., Pereira, F., Trejos-Gallego, D., Pérez, A., Puentes, M., López, L. M., Plata García, C., Moncada Parada, E., Muñoz Peláez, M. E., Olaya Ramírez, J., Chona, M., Becerra, A., & Cárdenas, D. (2020). Recomendaciones nutricionales de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica para pacientes hospitalizados con infección por SARS-Co-V-2. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1), 74-85. https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/Revision_Bermudez_COVID.pdf
- Blaauw, R., Osland, E., Sriram, K., Ali, A., Allard, J. P., Ball, P., Chan, L.-N., Jurewitsch, B., Logan Coughlin, K., Manzanares, W., Menéndez, A. M., Mutiara, R., Rosenfeld, R., Sioson, M., Visser, J., & Berger, M. M. (2019). Parenteral Provision of Micronutrients to Adult Patients: An Expert Consensus Paper *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 43(suppl.1), S5-S23. <https://doi.org/10.1002/jpen.1525>
- Camacho-López, S. (Dirección editorial). (2020). Atención y recomendaciones de alimentación y nutrición en COVID-19. México 2020; *Conexión Nutrición*, suplemento especial, edición 2. <https://www.anahuac.mx/mexico/files/2020/04/Recomendaciones-de-Alimentacion-y-Nutricion-COVID-19.pdf>
- Campos, L., Barreto, P., Ceniccola, G., Gonçalves, R., Matos, L., Zambelli, C., & Castro, M. (2020). Parecer BRASPEN/AMIB para enfrentamento do COVID 19 em pacientes hospitalizados. *BRASPEN Journal*, 35(1), 3-5. <http://arquivos.braspen.org/journal/jan-mar-2020/artigos/01-Parecer-BRASPEN-COVID-19.pdf>
- Chapple, L. S., Fetterplace, K., Asrani, V., Burrell, A., Cheng, A. C., Collins, P., Doola, R., Ferrie, S., Marshall, A. P., & Ridley, E. J. (2020). Nutrition Management for Critically and Acutely Unwell Hospitalised Patients with COVID-19 in Australia and New Zealand. *Australian Critical Care*, 33(5), 399-406. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.06.002>
- Cheung, K. S., Hung, I. F. N., Chan, P. P. Y., Lung, K. C., Tso, E., Liu, R., Ng, Y. Y., Chu, M. Y., Chung, T. W. H., Tam, A. R., Yip, C. C. Y., Leung, K.-H., Fung, A. Y.-F., Zhang, R. R., Lin, Y., Cheng, H. M., Zhang, A. J. X., To, K. K. W., Chan, K.-H., & Leung, W. K. (2020). Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from the Hong Kong cohort: systematic review and metaanalysis. *Gastroenterology*, 159(1), 81-95. <https://doi.org/doi:10.1053/j.gastro.2020.03.065>
- Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología (CIENUT). (2020). Posición de expertos sobre el manejo nutricional del coronavirus COVID-19. Fondo editorial IIDENUT. https://www.cienut.org/comite_internacional/declaraciones/pdf/declaracion2.pdf

- Friedli, N., Stanga, Z., Culkin, A., Crook, M., Laviano, A., Sobotka, L., Kressig, R. W., Kondrup, J., Mueller, B., & Schuetz, P. (2018). Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: An evidence-based and consensus-supported algorithm. *Nutrition*, 47, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.09.007>
- Galindo-Martín, C. A., Mandujano, J., Pérez, M. I., & Mora, M. (2019). Síndrome de realimentación en el paciente críticamente enfermo: Del metabolismo al pie de cama. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*; 66(3), 154-159. <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2019/pt193d.pdf>
- Griesdale, D. E. G., de Souza, R. J., van Dam, R. M., Heyland, D. K., Cook, D. J., Malhotra, A., Dhaliwal, R., Henderson, W. R., Chittock, D. R., Finfer, S., & Talmor, D. (2009). Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patients: a meta-analysis including NICE- SUGAR study data. *Canadian Medical Association Journal*. 2009; 180(8), 821-827. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090206>
- Malhotra, A., & Kacmarek, R. M. (2020). Prone ventilation for adult patients with acute respiratory distress syndrome. (Parsons, P. E., ed.). Topic 1630 Version 34.0 <https://www.uptodate.com/contents/prone-ventilation-for-adult-patients-with-acute-respiratory-distress-syndrome>
- Martindale, R., Patel, J. J.; Taylor, B. Warren, M., & McClave, S. A. (2020). [Nutrition therapy in the patient with COVID-19 disease requiring ICU care](https://www.nutritioncare.org/Guidelines%20and%20Clinical%20Resources/Resources%20for%20Clinicians%20Caring%20for%20Patients%20with%20Coronavirus/). *American Society for Parenteral and enteral nutrition*. [https://www.nutritioncare.org/Guidelines and Clinical Resources/Resources for Clinicians Caring for Patients with Coronavirus/](https://www.nutritioncare.org/Guidelines%20and%20Clinical%20Resources/Resources%20for%20Clinicians%20Caring%20for%20Patients%20with%20Coronavirus/)
- Maza-Moscoso, C. P., Lau de la Vega, A. M., Hernández Rosales, E., Hernández Lemus, R. M., Menjívar Barriere, H. F., Ranero Meneses, J. L., Loarca Chávez, A., Gramajo, J. L., Longo Reynoso, J. E., & García Rodríguez, T. A. (2020). Recomendaciones de la Asociación de Nutrición Clínica y Metabolismo de Guatemala (ANUMGUA) para el manejo nutricional de adultos hospitalizados, con enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID 19). Asociación de Nutrición Clínica y Metabolismo de Guatemala (ANUMGUA). <http://www.felanpeweb.org/recomendaciones-para-el-manejo-nutricional-de-adultos-hospitalizados-con-enfermedad-covid-19/>
- McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., McCarthy, M. S., Davanos, E., Rice, T. W., Cresci, G. A., Gervasio, J. M., Sacks, G. S., Roberts, P. R., & Compher, C. (2016). Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40(2), 159-211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
- Moore, F. A., Phillips, S. M., McClain, C. J., Patel, J. J., & Martindale, R. G. (2017). Nutrition support for persistent inflammation, immunosuppression, and catabolism syndrome. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(1), 121S-127S. <https://doi.org/10.1177/0884533616687502>
- Pan, L., Mu, M., Yang, P., Sun, Y., Wang, R., Yan, J., Li, P., Hu, B., Wang, J., Hu, C., Jin, Y., Niu, X., Ping, R., Du, Y., Li, T., Xu, G., Hu, Q., & Tu, L. (2020). Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: a descriptive, cross-sectional, multicenter study. *The American Journal of Gastroenterology*, 115(5), 766-773. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000620>
- Patel, J. J., McClain, C. J., Sarav, M., Hamilton-Reeves, J., & Hurt, R. T. (2017). Protein requirements for critically ill patients with renal and liver failure. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(1), 101S-111S. <https://doi.org/10.1177/0884533616687501>
- Patel, J. J., Rice, T., & Heyland, D. K. (2020). Safety and outcomes of early enteral nutrition in circulatory shock. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 44(5), 779-784. <https://doi.org/10.1002/jpen.1793>
- Ridley, E. (2020). Nutrition management for critically ill patients with COVID-19. Webinar. <https://dietitian-connection.com/product/nutritional-management-covid-19/>
- Romano, L., Bilotta, F., Dauri, M., Macheda, S., Pujia, A., De Santis, G.L., Tarsitano, M.G., Merra, G., Di Renzo, L., Esposito, E., & De Lorenzo A. (2020). Short Report - Medical nutrition therapy for critically ill patients with COVID-19. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 24(7), 4035-4039. https://doi.org/10.26355/eurrev_202004_20874

- Saris, A. B., Márquez, J. A., & Serón, C. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. *Medicina Intensiva*, 35(1), 17-21. [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(11\)70004-3](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(11)70004-3)
- Singer, P., Blaser, A. R., Berger, M. M., Alhazzani, W., Calder, P. C., Casaer, M. P., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo, J. C., Pichard, C., Preiser, J.-C., van Zanten, A. R. H., Oczkowski, S., Szczeklik, W., & Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*, 38(1), 48-79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>
- Sociedad Valenciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición. (2020). Abordaje nutricional en pacientes hospitalizados con COVID-19. <https://svedyn.com/index.php/es/noticia/documento-abordaje-nutricional-en-pacientes-hospitalizados-con-covid-19>
- van Zanten, A.R.H., De Waele, E. & Wischmeyer, P.E. (2019). Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Critical Care*, 23, 368. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2657-5>
- Wells-Mulherin, D., Walker, R., Holcombe, B., & Guenter, P. (2020). ASPEN report on nutrition support practice processes with COVID-19: The first response. *Nutrition in Clinical Practice*, 35(5), 783-791. <https://doi.org/10.1002/ncp.10553>
- Wiener, R. S., Wiener, D. C., & Larson, R. J. (2008). Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: a metaanalysis. *JAMA Internal Medicine*, 300(8), 933-944. <https://doi.org/10.1001/jama.300.8.933>
- Wischmeyer, P. (2020). Enteral nutrition can be given to patients on vasopressors. *Critical Care Medicine*, 48(1), 122-125. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003965>

Consejería nutricional tras el alta hospitalaria para el paciente con COVID-19

SONIA OCHOA FLORES

Correspondencia: mirnagonzalezrodriguez@gmail.com

MIRNA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

IMPORTANCIA DE LA CONSEJERÍA NUTRICIONAL

La consejería nutricional busca alcanzar una alimentación saludable, es decir, completa, equilibrada, suficiente y adecuada (CESA), además de variada e inocua. La Asociación Colombiana de Nutrición Clínica recomienda realizar la monitorización de la terapia nutricional y un plan de egreso hospitalario para asegurar la continuidad de un adecuado cuidado nutricional. Los pacientes sometidos a cuarentena, aislamiento o distanciamiento social deben llevar una alimentación equilibrada y, en lo posible, continuar con la actividad física mientras toman las precauciones necesarias para no contaminarse o propagar el virus (Bermúdez *et al.*, 2020).

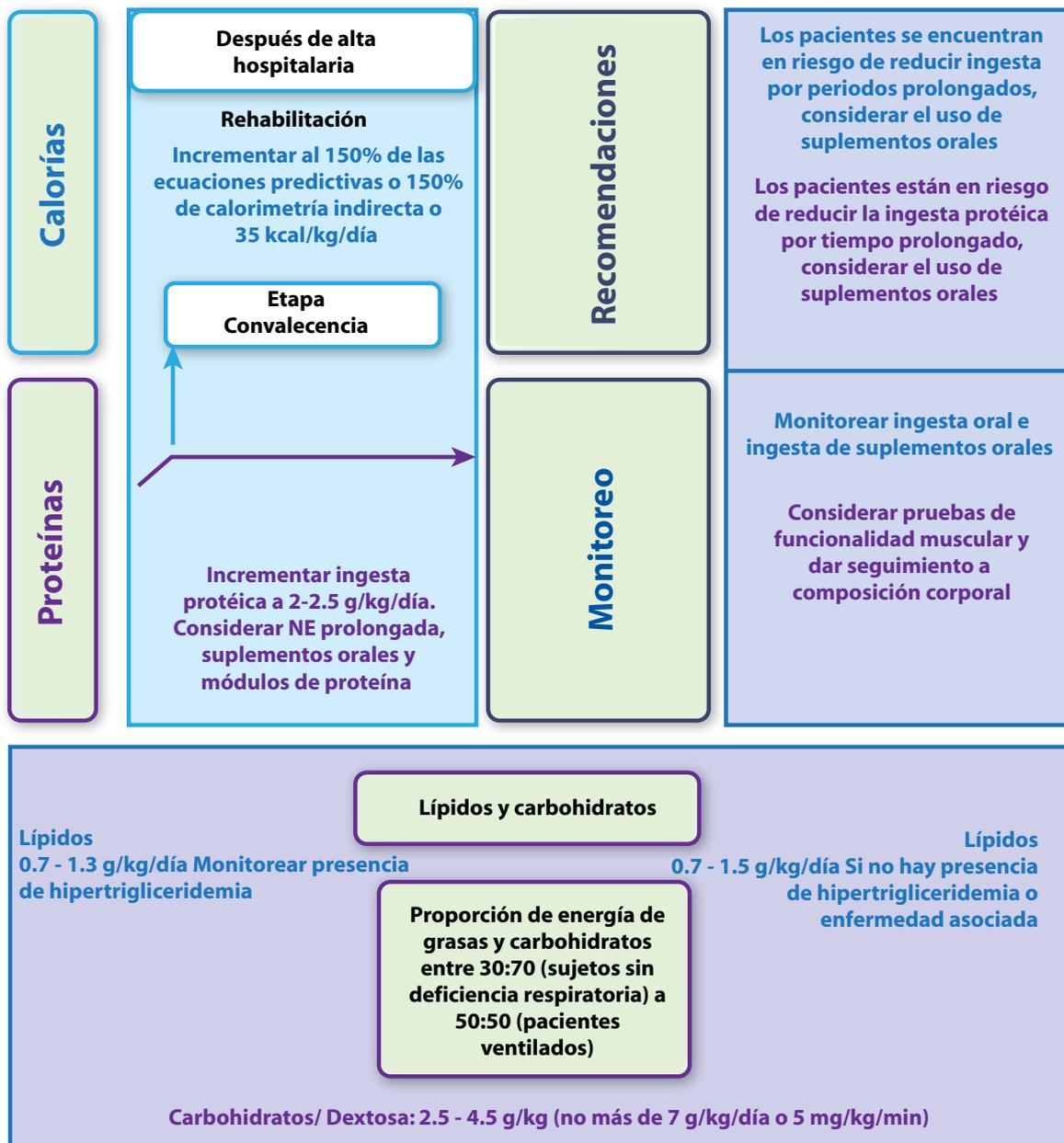
La enfermedad de COVID-19 ha generado diferentes tipos de pacientes: infectados asintomáticos, enfermos sintomáticos domiciliarios, hospitalizados compensados, hospitalizados críticos (CIENUT, 2020), pero no olvidemos a los pacientes de alta hospitalaria, quienes también demandan una atención nutricional individualizada.

COVID-19 afecta principalmente a las vías respiratorias, pero puede deteriorarse a insuficiencia multiorgánica y ser fatal. Según se informa, las complicaciones respiratorias agudas requieren estadías prolongadas en la UCI y son una causa importante de morbilidad y mortalidad; los adultos mayores y los individuos mórbidos tienen peores resultados y mayor mortalidad. Las estadías en la UCI, y particularmente su mayor duración, son *per se* causas bien documentadas de malnutrición, con pérdida de masa y función del sistema músculo esquelético, lo que a su vez puede conducir a una mala calidad de vida, discapacidad y morbilidad mucho después del alta de la UCI. Las causas de la malnutrición incluyen movilidad reducida, cambios catabólicos, particularmente en el sistema músculo esquelético, así como la ingesta reducida de alimentos, todo lo cual puede exacerbarse en los adultos mayores. Es muy importante tener en cuenta que tanto una evaluación como un tratamiento nutricional adecuados se encuentran bien documentados para reducir efectivamente las complicaciones y mejorar los resultados clínicos relevantes en diversas condiciones y su impacto en varias enfermedades crónicas (Barazzonni *et al.*, 2020).

A lo anterior añadimos que la planeación del tratamiento nutricional siempre dependerá de las condiciones clínicas de egreso, los factores nutricionales preexistentes y las comorbilidades preexistentes de los pacientes con COVID-19; por lo tanto, los objetivos terapéuticos serán

diferentes. A continuación, se sugieren las pautas generales para el cálculo de requerimientos nutricionales y las recomendaciones para situaciones especiales se sugieren de acuerdo a las publicaciones más recientes, ya que es probable que la enfermedad aguda y la hospitalización hayan empeorado el riesgo o la condición de malnutrición.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES TRAS EL ALTA HOSPITALARIA



FUENTE: Tomado y adaptado de van Zanten *et al.* (2019).

FIGURA 1. Enfoque práctico para proporcionar proteínas y calorías durante la convalecencia.

Debemos continuar considerando si los pacientes que abandonan el hospital después de una estadía, por ejemplo, en la UCI, podrán consumir suficientes calorías y proteínas orales para recuperarse de manera óptima en el hogar. La terapia nutricional es esencial; sin embargo, no existe información disponible sobre las demandas metabólicas y nutricionales de los sobrevivientes de UCI. Las prácticas nutricionales conocidas revelan un bajo rendimiento nutricional del paciente durante la estadía y después del alta de terapia intensiva. En pacientes pos-UCI, un estudio reciente informó una ingesta espontánea promedio de calorías orales de 700 kcal/día y toda la población estudiada consumió <50% de las necesidades de calorías/proteínas para el periodo de estudio pos-UCI (van Zanten *et al.* 2019). Después de una enfermedad crítica, la restauración de la regulación fisiológica de la ingesta de alimentos mejorará con el tiempo; sin embargo, incluso los sujetos sanos requieren calorías significativas (típicamente 3000-4500 kcal/día) y proteínas de hasta 1.5-2.5 g/kg/día para recuperarse de la pérdida muscular severa que ocurre después de la desnutrición (Wischneyer, 2017). En los pacientes que han perdido fuerza y masa muscular después de una estadía en cuidados críticos, se requiere un periodo considerable de aporte de calorías y proteínas significativamente aumentado para la recuperación y probablemente sea necesario durante meses o años (van Zanten *et al.*, 2019).

De manera práctica, van Zanten *et al.* (2019) ilustran las recomendaciones para calorías y proteínas; en este contexto, recomiendan que después del alta hospitalaria se establezca un objetivo calórico más alto 150% de las ecuaciones predictivas o 35 kcal/kg/día y una mayor ingesta de proteínas de 2.0-2.5 g/kg/día (Figura 1).

NUTRICIÓN ENTERAL DOMICILIARIA

La nutrición enteral (NE) es la liberación de un alimento nutricionalmente completo (proteínas, hidratos de carbono, grasa, fibra, minerales, vitaminas y agua) directamente a la vía intestinal. Se lleva a cabo por medio de un dispositivo que generalmente es colocado en el estómago, duodeno o yeyuno a través de la nariz, la boca o directamente vía percutánea. La nutrición enteral puede ser usada en combinación con la nutrición por vía oral o parenteral (Secretaría de Salud, 2012).

La nutrición enteral domiciliaria (NED) se define como la prolongación del soporte nutricional enteral instaurado en el medio hospitalario, que se realiza en el hogar del paciente a fin de conservar un adecuado aporte nutricional (Sanahuja *et al.*, 2003).

Las fórmulas enterales que se utilizan para el apoyo nutricional pueden ser comerciales o artesanales. La decisión de preferir una sobre la otra dependerá de la evaluación realizada a cada paciente tomando en cuenta el diagnóstico médico y de si se tiene alcance o no a las fórmulas comerciales. Nos enfocaremos en las fórmulas artesanales o hechas en casa. Este tipo de mezclas deben prepararse con alimentos, con un orden determinado de mezclado y con especial cuidado en la higiene durante su preparación (Anaya *et al.*, 2007).

Fuentes alimentarias:

Proteínas

- ♦ Hígado y pechuga de pollo
- ♦ Huevo entero
- ♦ Clara de huevo
- ♦ Leche
- ♦ Caseinato de calcio

Hidratos de carbono

- ♦ Pan de caja
- ♦ Harina de arroz
- ♦ Jugo de manzana
- ♦ Jugos
- ♦ Cereal de arroz
- ♦ Miel

Lípidos

- ♦ Aceite de cártamo
- ♦ Aceite de maíz
- ♦ Aceite de girasol

Recomendaciones

Antes de comenzar con la preparación de la mezcla, tenemos que usar la técnica de lavado de manos de la OMS con la finalidad de asegurar la inocuidad de los alimentos. La técnica de lavado de manos deberá realizarse antes y después de la administración por la sonda.

La NE continua tiene una fuerte recomendación en lugar de bolos para los pacientes con COVID-19. Esto está respaldado por las directrices de la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN, por sus siglas en inglés) y la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN, por sus siglas en inglés).

En el caso de los pacientes egresados a su domicilio que requieran alimentarse de esta forma, se sugiere administrar la dieta por infusión intermitente en bolos, ya que debido a la falta de equipo esta es por excelencia la utilizada en los pacientes con NED y debe otorgarse en un periodo de 15-20 minutos.

Las fórmulas o mezclas, una vez preparadas, deberán refrigerarse inmediatamente; de no utilizarse, deberán desecharse a las 24 horas. Las fórmulas se expondrán a la temperatura ambiente por 4 horas máximo, incluyendo el tiempo de ambientación e infusión. El volumen máximo por administrar en la NE intermitente es de 500 ml cada 4-5 horas preferentemente.

SUPLEMENTOS NUTRICIONALES ORALES (SNO)

A los pacientes con malnutrición se les debe asegurar una suplementación suficiente con preparados comerciales líquidos o en polvo, vitaminas y minerales (Álvarez *et al.*, 2016).

Una gran cantidad de datos demuestra que el suplemento nutricional oral debe ser fundamental dentro de la atención posterior al alta hospitalaria en los sobrevivientes de UCI (Álvarez, 2006). Los metaanálisis en varios pacientes hospitalizados demuestran que el uso de los suplementos nutricionales orales (SNO) reducen la mortalidad, las complicaciones hospitalarias, así como los reingresos hospitalarios, acortan la duración de la estadía y reducen los costos hospitalarios (Wischmeyer *et al.*, 2018). Los suplementos nutricionales orales (SNO) deben emplearse cuando sea necesario alcanzar los requerimientos nutricionales de los pacientes, cuando las recomendaciones nutricionales o la fortificación de alimentos no son suficientes para incrementar la ingesta nutricional y para cumplir con los objetivos nutricionales (van Zanten *et al.*, 2019).

Estos SNO deben proveer por lo menos 400 kcal/día, incluyendo 30 gramos o más de proteína/día, y deben continuarse por lo menos durante un mes. Un análisis de la base de datos sobre el uso de SNO en 724 000 pacientes comparados con controles que no recibieron SNO, mostró una reducción del 21% en la estancia hospitalaria, y por cada dólar gastado en SNO, se ahorraron 52.63 dólares en costos hospitalarios. Asimismo, recientemente un ensayo aleatorio controlado de 652 pacientes estudió el papel de los SNO altos en proteínas poshospitalización que contenían β -hidroxi y β -metilbutirato (HMB), versus SNO placebo en adultos mayores desnutridos. Los resultados demostraron definitivamente que los SNO altos en proteínas con HMB reducen la mortalidad de 90 días en un 50% respecto al placebo (4.8% frente a 9.7%; riesgo relativo 0.49, intervalo de confianza del 95%) (van Zanten *et al.*, 2019).

Los pacientes recuperados de sepsis y de estancia en UCI no consumirán suficientes calorías y proteínas para recuperarse de manera óptima. El uso de SNO altos en proteína es esencial y es muy recomendable para todos los sobrevivientes de UCI después del alta hospitalaria durante al menos 3 meses y probablemente hasta 2 años (Tabla 1) (Barazzonni *et al.*, 2020).

TABLA 1. IDEAS SOBRE ALTO CONTENIDO DE CALORÍAS Y PROTEÍNAS

SUPLEMENTOS PARA CONSUMO VÍA ORAL Y SNACKS	
250 CALORÍAS	350 CALORÍAS
Suplemento nutricional líquido 1 pieza o 1 ración/día (Ensure®, Enterex total®, Boost original®, Complan® en polvo, Prosure® en polvo).	Suplemento nutricional líquido 1 pieza o 1 ración/día (Ensure Advance o Clínico®, Enterex plus®, Boost alto en proteínas®).
8 galletas tipo crackers con mantequilla de cacahuete o queso cheddar.	10 galletas tipo crackers con mantequilla de cacahuete o queso cheddar.
½ sándwich: 1 cucharada de mayonesa, 1 rebanada de pan integral, más proteína (panela, pollo deshebrado, asado, jamón de pavo).	½ sándwich: 2 cucharadas de mayonesa, 1 rebanada de pan integral, más proteína (panela, pollo deshebrado, asado, jamón de pavo) con aguacate.
Quesadilla: 1 tortilla, queso Oaxaca, salsa al gusto.	Quesadilla: 1 tortilla, queso Oaxaca, salsa al gusto más 1 taza de jugo de naranja.
1 manzana en rodajas, untar 2 cucharadas de mantequilla de cacahuete.	1 plátano entero rebanado con 2 cucharadas de mantequilla de cacahuete o nuez.
1 taza de fruta picada con yogur natural o griego.	Licudo hecho con 1 taza de leche entera y ½ taza de helado.
1 taza de leche licuada con ⅓ de taza de leche en polvo evaporada baja en grasa.	150 gramos de yogur mezclado con ⅓ de granola o frutos secos o avena o amaranto.

BATIDO HIPERPROTÉICO-HIPERCALÓRICO	
RECETA	COMPOSICIÓN
<p>Mezcla base (100 g leche en polvo desnatada en 1 litro de leche entera).</p> <p>Separar 250 ml y añadir 2 cucharadas de cacao en polvo o vainilla al gusto.</p> <p>Añadir 2 cucharadas de azúcar mascabado o miel y batir.</p> <p>Servir muy frío o bien calentar a baño María.</p>	<p>Mezcla base (1 litro) 1053 kcal con 73 gramos de proteína</p> <p>Batido de chocolates (250 ml) 430 kcal con 19 gramos de proteína.</p>

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN SITUACIONES ESPECÍFICAS

Pérdida de apetito

Una amplia gama de alteraciones funcionales puede dificultar la ingesta de cantidades adecuadas de nutrientes durante la recuperación. Estas alteraciones abarcan cambios en la fase preprandial, reflejados en una pérdida de apetito; cambios en la fase posprandial, incluyendo alteraciones del vaciamiento gástrico, motilidad intestinal y saciedad (van Zanten *et al.*, 2019).

Es importante recalcar que el objetivo nutricional en esta situación no es el incremento de la cantidad de alimentos ingeridos diariamente, sino aumentar la densidad calórica y proteica.

Recomendaciones generales

- ◆ Aumentar el número de comidas al día. Tener entre 5 y 10 comidas, aunque no sean de gran cantidad, consigue un mayor aporte calórico y proteico sin sentir saciedad.
- ◆ Masticación lenta y adecuada, tomándose el tiempo que se necesite.
- ◆ Procurar que el consumo de alimentos sea sin distractores.
- ◆ Aunque los pacientes experimenten poco apetito, la primera regla será comer, y la segunda, empezar siempre por el alimento con mayor contenido de proteínas.
- ◆ Procurar que la alimentación no esté basada en sopas o caldos, por su bajo contenido energético.
- ◆ No consumir líquidos — agua de fruta, infusiones, etc.— durante las comidas, sino 30 o 60 minutos separados de ellas. Mayor aporte de calorías y proteínas en cada comida que se consume (Tabla 2).

TABLA 2. IDEAS PARA EL INCREMENTO DE CALORÍAS Y PROTEÍNAS EN LA DIETA

QUESO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Derretido en sándwiches, carnes, queso, verduras y huevo (Oaxaca o panela) ♦ Rallado en salsas, guisos, puré de papas, arroz, pastas o pan (Oaxaca, panela, canasto) ♦ Incluir en los pasteles de carne ♦ Añadir queso crema a fruta en rodajas, sándwiches y galletas ♦ Mezclar queso cottage en pastas, gelatinas, panqués o fruta
LECHE EVAPORADA EN POLVO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mezclar 1 taza de leche en polvo en una taza de leche entera para hacerla alta en energía y proteína ♦ Añadir a guisados, pasteles de carne, salsas, cremas, sopas y licuados
LECHE ENTERA	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Crema ♦ Añadir o sustituir en lugar de agua en las preparaciones de alimentos ♦ Servir salsas de crema encima de verduras, huevo, pastas o arroz ♦ Verter en cereales, frutas y postres ♦ Usar para la elaboración de postres, ensaladas, bebidas calientes con crema batida, añadir a frutas
HELADO YOGURT	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Agregar a galletas, rebanadas de pastel ♦ Para licuados o malteadas ♦ Agregar cereales, fruta, gelatina, postres ♦ Servir con fruta, nueces, jarabes de chocolate, crema batida, mantequilla de nuez
HUEVO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Consumo en ensaladas o con verduras, por ejemplo, huevo cocido ♦ Cocinado con papa, pastas, guisos, sopa ♦ Se puede agregar a licuados o malteadas ♦ Nunca consumir huevo crudo
NUECES	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mantequilla de nuez ♦ En sándwich, con pan tostado, untado en galletas, para untar en rebanadas de fruta, en panqueques, muffins o waffles ♦ Como dip para vegetales o fruta ♦ Mezclar con leche o agregar a helado o yogurt ♦ Servir nueces como snacks, para hacer galletas o pasteles con nueces
CARNES	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pescado ♦ Usar en omelets, soufflés, relleno de sándwiches ♦ Añadir pequeñas porciones a ensaladas, guisos, papas rellenas al horno
LEGUMINOSAS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Frijoles ♦ Agregar arroz, tortilla, a caldos o sopas de leguminosas (lentejas, alubias, alverjones, frijoles, soya) ♦ Tostada de frijol con queso gratinado o enfrijoladas

Cambios en el gusto y olfato

Recomendaciones generales (Morales & Bretón, 2020):

- ◆ Utilizar sustancias que aumenten el sabor, como las especias (pimienta, clavo, nuez moscada, canela, comino, cilantro, etc.) o hierbas aromáticas (hierbabuena, albahaca, orégano, tomillo y romero, etcétera).
- ◆ Cuidar la presentación de los platos y variar los alimentos y texturas.
- ◆ Utilizar técnicas culinarias y recetas que concentren los sabores: asado, horno o empapelado.
- ◆ Adobar o marinar las carnes y pescados con limón o vinagre y/o especias o hierbas aromáticas un par de horas antes de consumirlas para que tengan más sabor.
- ◆ Cumplir los horarios de comida y no omitir ninguna ingesta.
- ◆ Mantener al paciente fuera del ambiente donde se preparan las comidas y conservar ventilado el lugar donde va a comer.

SARCOPENIA

La sarcopenia es un trastorno muscular esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos, como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad; su definición operacional se muestra en la Tabla 3. La obesidad sarcopénica es una condición de reducción de la masa corporal magra en el contexto de un exceso de adiposidad. Este tipo de sarcopenia se informa con mayor frecuencia en personas mayores, ya que tanto el riesgo como la prevalencia aumentan con la edad. La obesidad exagera la sarcopenia, aumenta la infiltración de grasa en el músculo, disminuye la función física y aumenta el riesgo de mortalidad (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

TABLA 3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE SARCOPENIA 2018

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE SARCOPENIA	
Probable sarcopenia identificada con el criterio (1)	(1) Fuerza muscular disminuida
Diagnóstico confirmado y documentado con criterio (2)	(2) Baja cantidad o calidad muscular
Si se cumplen todos los criterios (1), (2), (3), la sarcopenia se considera grave o severa	(3) Bajo rendimiento físico

FUENTE: Tomado y adaptado de Cruz-Jentoft *et al.* (2019).

Una característica distintiva de la enfermedad crítica es el desgaste muscular relacionado con un aumento dramático en el catabolismo de proteínas musculares en el contexto de la inflamación. La enfermedad catabólica crítica resulta en una pérdida prolongada y dramática de nitrógeno y reduce la deposición exógena de aminoácidos en proteínas endógenas (Weijs *et al.*, 2019). Los pacientes hospitalizados nutricionalmente comprometidos con frecuencia presentan sarcopenia (Weijs *et al.*, 2019). Cabe mencionar que la mayor parte de los pacientes ingresados en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango (HRAEZ), tamizados con NRS-2002, presentaron malnutrición. La mayor incidencia se registró en pacientes con requerimiento de entubación endotraqueal, con cambios en el peso e ingesta de alimentos, más comorbilidades de mayor recurrencia, como obesidad y diabetes tipo 2.

El catabolismo endógeno de la proteína del músculo esquelético relacionado con la inflamación puede progresar rápidamente a atrofia muscular severa. En los enfermos críticos, la pérdida de masa muscular y la disminución de la fuerza son complicaciones comunes (Weijs *et al.*, 2019). Esto se aplica particularmente a adultos mayores y pacientes con comorbilidades que son más propensos a presentar afecciones catabólicas preexistentes y alteraciones de la masa y función del músculo esquelético.

Adicionalmente, estos grupos de pacientes pueden ser más propensos a desarrollar respuestas catabólicas más intensas debido al COVID-19 y a las condiciones de la UCI en general. Para muchos pacientes con COVID-19, es probable que la estancia en la UCI sea prolongada —más de dos semanas—, lo que incrementa las condiciones catabólicas musculares (Barazzoni *et al.*, 2020).

De acuerdo con el grupo de trabajo de expertos en diabetes, obesidad y nutrición de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI), el diagnóstico puede realizarse midiendo la circunferencia de la pantorrilla, según lo marca el Mini Nutritional Assessment (MNA). Tomando como referencia el punto de corte de 31 cm, para fines de diagnóstico los valores que oscilen por debajo de esta referencia serían considerados como sarcopenia. Considerando las dificultades de la exploración física por el alto grado de contagio, esta medición puede ser tomada como una alternativa a través del personal de salud que tiene contacto con el paciente antes de su egreso, con una cinta o material desechable (Montejano *et al.*, 2017).

De acuerdo con la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI), el tratamiento consta de una dieta vía oral en caso de ser posible, con un aporte calórico de 20-30 kcal/kg/día y de proteínas entre 1.2 a 1.5 g/kg/de peso/día, considerando que si el objetivo de ingesta no se cumple, se adiciona la dieta con suplementos nutricionales orales (SNO) que deben proveer por lo menos 400 kcal/día incluyendo 30 gramos o más de proteína/día de aminoácidos esenciales, como se ha revisado anteriormente (van Zanten *et al.*, 2019), e iniciar vitamina D en caso de que no se logre una ingesta alimenticia de al menos 70%. Además de esto, es de suma importancia la movilización precoz, pasiva y activa, el manejo postural, evitar largos periodos de inmovilidad y sedestación, con un plan de ejercicios adaptados a la situación funcional de cada paciente (Figuras 2, 3 y 4).

LIMITACIÓN IMPORTANTE DE LA MOVILIDAD

Empezar con 10 repeticiones y a medida que progrese aumentar de 10 en 10



FLEXIÓN DE PIERNAS

30
REPETICIONES

FORTALECIMIENTO DE PIERNAS

ELEVACIÓN DE PELVIS

30
REPETICIONES



EJERCICIOS DE PIES

30
REPETICIONES

FORTALECIMIENTO DE BRAZOS



EXTENSIÓN DE CODOS

30
REPETICIONES

FLEXIBILIDAD

ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA POSTERIOR DE LA PIERNA

30
REPETICIONES

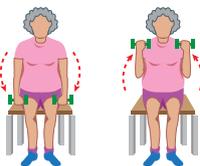
A medida que progrese aumenta la distancia del estiramiento

FUENTE: Tomado y adaptado de SEMI (2020).

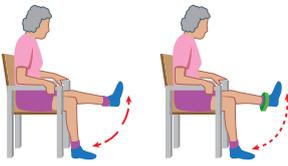
FIGURA 2. Plan de ejercicio físico adaptado a situación funcional.

LIMITACIÓN MODERADA DE LA MOVILIDAD

Empezar con 10 repeticiones y a medida que progrese aumentar de 10 en 10



POSICIÓN SENTADA. FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS BRAZOS CON CARGA



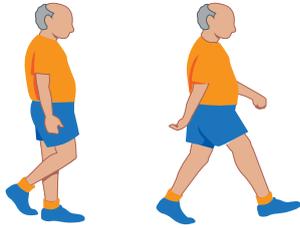
POSICIÓN SENTADA. EXTENSIÓN DE RODILLA SIN CARGA Y CON CARGA



POSICIÓN SENTADA. FLEXIÓN DE PIERNAS EN SILLA



EJERCICIO DE LEVANTAMIENTO Y MARCHA LENTA



EJERCICIO DE CAMINAR LENTO

FUENTE: Tomado y adaptado de SEMI (2020).

FIGURA 3. Plan de ejercicio físico adaptado a situación funcional.



FUENTE: Tomado y adaptado de SEMI (2020).

FIGURA 4. Plan de ejercicio físico adaptado a situación funcional.

PAPEL CLAVE DE LOS AGENTES ANABOLIZANTES Y ANTICATABÓLICOS

Los sobrevivientes de la UCI también se ven desafiados, durante meses o años, por el catabolismo persistente y el hipermetabolismo. El ensayo de suplementación vía oral alta en proteína y otra revisión reciente enfatizan que las intervenciones anabólicas y anticatabólicas, como el propranolol, la oxandrolona y otros agentes dirigidos a restaurar la masa muscular magra pueden ser componentes esenciales para permitir una recuperación significativa de la calidad de vida después de la UCI. La nutrición dirigida, que incluye el suministro adecuado de proteínas y los agentes anabólicos/anticatabólicos “dirigidos a la recuperación muscular”, junto con el ejercicio, pueden conducir a mejoras significativas en la calidad de vida (van Zanten *et al.*, 2019).

DISFAGIA

Aquellos pacientes que estuvieron por un largo periodo en ventilación mecánica y que presentan disfagia posextubación pueden llegar a presentar complicaciones como deshidratación, malnutrición, neumonía, reintubación y muerte. En estos casos, se recomienda, como primer paso, dietas con modificación en la textura de los alimentos, que faciliten la masticación y la deglución de los mismos (Maza, 2020; García y Villalobos, 2012).

La disfagia se define como la dificultad para tragar de forma segura y/o eficaz. Segura: sin paso a la vía respiratoria, y eficaz: para cumplir su objetivo (García & Villalobos, 2012).

El trastorno de deglución posterior a la extubación puede prolongarse hasta 21 días, principalmente en pacientes de la tercera edad, después de una intubación prolongada, lo que hace que esta complicación sea relevante para pacientes con COVID-19. Se sabe que 24% de los pacientes adultos mayores dependían de NE por sonda hasta tres semanas después de la extubación. Recientemente, 29% de 446 pacientes de la UCI tenían un trastorno prolongado de deglución posextubación al alta y se ha mostrado algún trastorno de deglución postextubación 4 meses después del alta. Los autores han recomendado referir aquellos pacientes que tengan problemas de deglución para su evaluación, a fin de prevenir complicaciones de nutrición oral. Cuando se realiza una traqueostomía, la mayoría de los pacientes pueden regresar a la ingesta oral después de este procedimiento, aunque la cánula traqueal prolongada puede retrasar el inicio de una adecuada NE oral (Barazzonni *et al.*, 2020).

Las cuestiones que hay que plantearse tras la valoración, una vez establecido el diagnóstico de disfagia, son (González *et al.*, 2020):

- ◆ La gravedad de la alteración.
- ◆ La vía de alimentación: oral, no oral o mixta.
- ◆ Las intervenciones terapéuticas relacionadas con la nutrición.

La gravedad de la disfagia puede oscilar desde una dificultad leve con la consistencia de algunos alimentos hasta una total imposibilidad para la deglución. Según la gravedad, se recomendarán adaptaciones tanto para el alimento sólido (modificación de volumen, consistencia, textura) como para los líquidos (espesantes, agua gelificada). Si se determina que el paciente no puede mantener una nutrición e hidratación adecuadas y seguras por vía oral, será preciso instaurar una vía alternativa: sonda nasogástrica (SNG) o gastrostomía endoscópica percutánea (PEG). Por ejemplo, se podrán utilizar estas últimas solo para los líquidos y la medicación. La mejor recomendación que puede realizarse en el manejo de la disfagia orofaríngea se refiere a la modificación de la dieta. Con esta intervención, los estudios demuestran una reducción en el riesgo de penetración en la vía aérea y de neumonía por aspiración (González *et al.*, 2020).

Recomendaciones generales

Se pueden hacer recomendaciones generales respecto a los alimentos que se deben emplear en caso de disfagia:

- ◆ En lo relativo a la textura, es importante que el alimento sea homogéneo, evitar grumos y espinas, y que sea jugoso y de fácil masticación.
- ◆ Evitar dobles texturas con mezclas de líquido y sólido.
- ◆ Incluir la máxima variación de alimentos para evitar la rutina y procurar que las condiciones organolépticas sean atractivas.

- ♦ Dentro de las costumbres y hábitos individuales, es importante informar sobre los beneficios de seguir la dieta y, para facilitar el cumplimiento, llegar a un acuerdo sobre los cambios con el paciente y su familia.

Adaptación de los líquidos en la disfagia

Para modificar la viscosidad de los líquidos se puede utilizar un espesante comercial. Es útil seguir las instrucciones del fabricante, pero en la práctica diaria es importante que el paciente y sus cuidadores sepan identificar las características de cada viscosidad y el comportamiento del espesante sobre diferentes alimentos (González *et al.*, 2020):

- ♦ **TEXTURA NÉCTAR.** Puede beberse en vaso; al caer forma un hilo fino.
- ♦ **TEXTURA MIEL.** Se puede beber o tomar con cuchara; al caer forma gotas gruesas, no mantiene su forma.
- ♦ **TEXTURA PUDDING.** Solo puede tomarse con cuchara; al caer mantiene su forma.

Tipo de dieta en función del tipo y grado de disfagia

1. **TÚRMIX.** Es la dieta de elección para los usuarios que presentan la disfagia en fase oral o faríngea de mayor gravedad. Se fundamenta en cremas y purés, pues solo admite la textura triturada. Se recomienda el uso de preparados comerciales; el motivo no es otro que tener la garantía de que en el volumen ingerido encontramos los nutrientes requeridos para la obtención de una dieta equilibrada (González *et al.*, 2020).
2. **DIETA PARA LA REEDUCACIÓN DE LA DEGLUCIÓN.** Este tipo de dieta constituye una transición desde la dieta para la disfagia con mayor gravedad (con textura exclusivamente triturada) hacia la dieta para la disfagia leve (reeducción de la deglución avanzada) o bien a la dieta destinada a usuarios sin trastorno deglutorio (con textura normal). Para facilitar su comprensión, podríamos decir que la dieta de reeducación de la deglución se asemeja a una dieta de textura semisólida en la que están permitidos los alimentos con textura cercana a la normal y absolutamente prohibidos una serie de alimentos y consistencias considerados de alta peligrosidad (González *et al.*, 2020) (véase la Tabla 4).

TABLA 4. ALIMENTOS CON TEXTURAS DIFÍCILES O DE RIESGO

TIPO	ALIMENTOS
Dobles texturas	Mezclas de líquido y sólido (sopas con pasta, verduras, carne o pescado, cereales con leche o muesli, yogur con trozos).
Alimentos pegajosos	Bollería, chocolate, miel, caramelos masticables, plátano, pan.
Alimentos resbaladizos que se dispersan por la boca	Leguminosas (lentejas, garbanzos), chícharos, arroz, pasta.
Alimentos que desprenden agua al morderse	Melón, sandía, naranja, pera.
Alimentos que pueden fundirse de sólido a líquido en la boca	Helados o gelatinas.
Alimentos fibrosos	Piña, lechuga, apio, pepino, zanahoria, jícama.
Alimentos con pieles, grumos, huesecitos, tendones y cartilagos, pieles o semillas frutas y vegetales	Uvas, calabazas, pescados con espina, carnes, mandarina, tomate, leguminosas.
Alimentos crujientes y secos o que se desmenuzan en la boca	Tostadas y biscotes, galletas, patatas tipo chips y productos similares, queso seco, pan, pan de cereales, frutos secos.

FUENTE: Tomado y adaptado de SEMI (2020).

Esta segunda modalidad de dieta de disfagia está destinada a aquellos pacientes que presentan una disfagia en fase oral o faríngea leve o moderada, y que tienen dentición y capacidad de masticación adecuada para los alimentos que se incluyen.

En este nivel se prevé que se puede hacer frente, con seguridad, a porciones de comida de hasta 2,54 cm y manejar de manera adecuada el bolo alimenticio en la boca.

3. **DIETA PARA LA REEDUCACIÓN DE LA DEGLUCIÓN AVANZADA.** Está dirigida a usuarios con disfagia leve, en fase oral o faríngea, y exclusivamente a la consistencia líquida. La podríamos considerar una transición desde la textura de reeducación de la deglución hacia la textura normal, evitando los líquidos, tanto solos como formando parte de dobles texturas. Exigencia para masticación: alta (González *et al.*, 2020).
4. **DIETA BLANDA O DE FÁCIL MASTICACIÓN. CON RELACIÓN A PROBLEMAS MASTICATORIOS, PERO SIN SÍNTOMAS DE DISFAGIA. POSIBLE COMO DIETA DE TRANSICIÓN A LA DIETA NORMAL** (González *et al.*, 2020). Abordaje nutricional al egreso hospitalario.

El COVID-19 es una enfermedad nueva. Con base en las cifras de contagiados, sabemos que los adultos mayores y las personas de cualquier edad que presentan enfermedades crónicas preexistentes, en su mayoría con deficiente o mal control, suelen ser propensos a presentar exacerbaciones de esta enfermedad. Pese al impacto a nivel mundial que ha tenido esta enfermedad, el conocimiento científico acerca del manejo nutricional aún es insuficiente. En el Hospital Re-

gional de Alta Especialidad de Zumpango, con base en la información disponible actualmente y las directrices ya conocidas, se implementaron en nuestra área diversas estrategias internas para dar recomendaciones nutricionales al egreso de los pacientes. Es importante hacer énfasis en que cada paciente requiere determinadas especificaciones en su plan de alimentación a su egreso (Masic *et al.*, 2020).

Con base en la información con la que se cuenta hasta este momento, se sabe que quienes tienen un mayor riesgo de enfermarse gravemente con la COVID-19 son los adultos mayores y las personas de todas las edades con condiciones crónicas, como EPOC o asma moderada a grave, enfermedades cardiovasculares, inmunosupresión, u obesidad, diabetes e insuficiencia renal crónica, principalmente con requerimientos de terapia de sustitución.

RECOMENDACIONES GENERALES DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Es de suma importancia recordar que una de las principales formas de prevención de la enfermedad COVID-19 es el lavado de manos de la manera correcta y frecuente.

De la misma manera, es vital considerar que las personas responsables de preparar los alimentos deben cumplir con ciertas medidas, en especial las siguientes:

Durante la compra de alimentos

- ◆ Elaborar una lista de alimentos antes de salir de casa, y evitar acudir a los establecimientos sin antes haber consumido alimentos, para evitar compras innecesarias.
- ◆ Evitar la compra de bebidas azucaradas, refrescos, bebidas para deportistas, golosinas.
- ◆ Seleccionar los productos con fecha de caducidad lo más lejana posible.
- ◆ Comprar preferentemente frutas y verduras de temporada, ya que estos productos son de bajo costo y de fácil acceso.
- ◆ Comprar alimentos naturales que puedan congelarse para ampliar el periodo de utilidad.
- ◆ Al realizar la compra de los alimentos en el establecimiento, procurar mantener 1.8 metros de distancia a las demás personas.
- ◆ Evitar tocar su boca, ojos, nariz y lavarse adecuadamente las manos una vez que regrese a su hogar (Pamparana *et al.*, 2020).

Preparación de alimentos

- ◆ Se recomienda el uso de cubrebocas cuando se preparen los alimentos.
- ◆ Se deben llevar a cabo los 5 pasos (escamochar, lavar, enjuagar, desinfectar, dejar secar) para el lavado y desinfección de utensilios, procurando no mezclar soluciones jabonosas con productos químicos desinfectantes.

- ♦ Lavar con agua y detergente los alimentos, utensilios y superficies de preparación; después, desinfectar con una solución de cloro (0.5 ml de cloro por litro de agua para frutas y verduras, 1 ml por litro de agua para superficies de contacto con alimentos).
- ♦ En caso de utilizar soluciones desinfectantes se deberán respetar los tiempos de contacto de acuerdo con las instrucciones del fabricante (NOM-251-SSA1, 2009).

Consumo de alimentos

- ♦ Elaborar preparaciones que sean atractivas y que les motiven a consumir los alimentos, especialmente las frutas y verduras.
- ♦ Al servir los alimentos es importante el uso de cubiertos, se debe evitar la manipulación directa con las manos.
- ♦ Evite compartir utensilios.
- ♦ Si bien no hay evidencia científica que compruebe que el contagio de COVID-19 sea por medio de los alimentos o el agua, se recomienda llevar a cabo las recomendaciones de seguridad alimentaria mencionadas (Figura 5).



FIGURA 5. Recomendaciones de seguridad alimentaria.

FUENTE: Tomado y adaptado de ¿Cómo cuidarme desde casa?, Médica Sur (2020).
https://www.medicasur.com.mx/es_mx/ms/Como_cuidarme_desde_casa

Recomendaciones generales de alimentación

- ♦ La pérdida de apetito en los pacientes infectados con COVID-19 es una constante, por lo que se recomienda brindar alimentos saludables en pequeñas porciones y con mayor frecuencia. El realizar colaciones intermedias entre los tiempos de las comidas principales es de mucha ayuda.
- ♦ Evitar el consumo de alimentos precocinados y la comida rápida (pizzas, hamburguesas, etc.). En periodos de aislamiento o cuarentena, su elevado contenido calórico aumenta el riesgo de presentar sobrepeso u obesidad y otras patologías asociadas (Pamparana *et al.*, 2020).
- ♦ El consumo de carnes (3-4 veces a la semana, máximo una vez a la semana carne roja), pescados (2-3 veces a la semana), huevos (3-4 veces a la semana) y quesos debe realizarse en el marco de una alimentación saludable, eligiendo preferentemente carnes magras, evitar el consumo de embutidos, fiambres y carnes grasas de cualquier animal. En carnes y pescados se recomienda realizar preparaciones bajas en grasa (CIENUT, 2020).
- ♦ Brindar alimentos de consistencia suave y espesa a los adultos mayores con problemas de masticación. Dependiendo del caso, puede iniciarse en papillas o con dietas en picados muy finos.
- ♦ Priorizar el consumo de frutas y verduras; se recomienda garantizar el consumo de al menos 5 raciones/día (Baladia *et al.*, 2020).
- ♦ Evitar el consumo de bebidas azucaradas y productos ultraprocesados altos en azúcar, sal, grasas y energía.
- ♦ Procurar una exposición diaria de 15 minutos al sol, ya que el confinamiento prolongado puede favorecer la deficiencia de vitamina D.
- ♦ Si se tiene poco apetito, empezar siempre por el alimento proteico (Begoña y Hernández, 2020).
- ♦ En pacientes diabéticos tener especial cuidado en mantener los niveles de glucosa estables.
- ♦ Elegir cereales integrales (pan integral, pasta integral, arroz integral). Evitar el consumo de cereales con azúcares y grasas, como bollería y pastelería (Pamparana *et al.*, 2020).
- ♦ Hidratación adecuada, de preferencia consumir agua natural, evitar consumir bebidas azucaradas, bebidas rehidratantes, gaseosas. Para evitar la saciedad temprana, intente beber los líquidos fuera del horario de las comidas.
- ♦ Consumir lácteos y sus derivados descremados, ya sea leche en polvo o fluida (no saborizadas), preferir el yogur natural y los quesos bajos en grasa.
- ♦ Evitar el consumo de alimentos enlatados y embutidos por su alto contenido de sodio.
- ♦ Evitar la sal de mesa y su exceso en la preparación de alimentos; es recomendable no colocar nunca el salero en la mesa.

- ♦ Evitar el consumo de carbohidratos simples, como refrescos, miel, mermelada, gelatina, dulces o paletas.
- ♦ De no cubrir las necesidades de nutrientes a través de la dieta oral, es recomendable el uso de suplementos nutricionales y/o módulos proteicos que complementen la dieta, con la finalidad de asegurar una adecuada nutrición.

TELECONSULTA NUTRICIONAL EN TIEMPOS DE COVID-19

Aunque no es una forma natural del ejercicio profesional, es nuestra obligación brindar asistencia a nuestros pacientes con los medios disponibles. Dadas las características de aislamiento social asociadas con la pandemia por COVID-19, corresponde a las diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, regular la práctica de este servicio e implementarlo a la brevedad con el objetivo de brindar orientación nutricional y el seguimiento del paciente (CIENUT, 2020).

La teleconsulta es una herramienta efectiva para ofrecer una asistencia sanitaria más frecuente y a tiempo. Una revisión Cochrane de 2015, que incluyó 93 estudios, 53 sobre la teleasistencia como alternativa a la asistencia presencial, y 38 que usaron teleconferencia en tiempo real (situación parecida a la que nos ocupa), concluye en líneas generales que la teleasistencia es una herramienta efectiva para ofrecer una asistencia sanitaria más frecuente y a tiempo (Baladia *et al.*, 2020).

Antes que nada, debemos plantearnos que no toda la población tiene acceso a las nuevas tecnologías, que en nuestro país existen comunidades rurales donde los servicios básicos son los primordiales y pensar cómo se podría dar asistencia nutricional a distancia. Algunas debilidades que plantea la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) son:

- ♦ Que los pacientes muestren resistencia a la hora de realizar telenutrición o teledietética.
- ♦ Falta de conocimiento y confianza en las soluciones de la salud electrónica entre los pacientes y los profesionales de la salud.
- ♦ Falta de formación sobre este tipo de asistencia y/o sobre las bases y el proceso de la teleconsulta.
- ♦ Necesidad de infraestructura (telecomunicaciones y tecnología) y capacitación para la utilización del servicio por parte de los profesionales y los pacientes.
- ♦ Más tiempo para llevar a cabo la consulta (según qué tipo de consultas).
- ♦ Mayor riesgo en el diagnóstico al no disponer de exploración física y datos aportados por el paciente.
- ♦ Obligación de emitir un informe una vez finalizada la consulta para evitar malas interpretaciones de diagnóstico o de tratamiento.
- ♦ Población geriátrica o analfabeta con limitación para la comprensión y la comunicación telefónica de calidad.

Definitivamente, esta crisis sanitaria ha puesto sobre la mesa la necesidad de implementar el desarrollo de nuevos modelos asistenciales no presenciales (Gorgojo *et al.*, 2020), aunque el panorama es incierto en cuanto a su implementación en nuestro país, es clara la certeza de que se trata de una medida funcional con respecto a los reportes de otros países. Las modalidades de comunicación pueden ser las siguientes (Gorgojo *et al.*, 2020):

- ◆ Llamada telefónica en tiempo real.
- ◆ Videollamada.
- ◆ Una modalidad mixta entre la videollamada y la consulta es la llamada teleconsulta (TC).
- ◆ Otra opción de consulta no presencial es la valoración asincrónica, a través de teléfonos móviles o de plataformas web, de mensajes de texto.

REFERENCIAS

- Academia Española de Nutrición y Dietética, Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas-Nutricionistas. (2020, 17 de marzo). Recomendaciones de alimentación y nutrición para la población española ante la crisis sanitaria del COVID-19. <https://www.academianutricionydietetica.org/noticia.php?id=113>
- Álvarez Hernández, J., Peláez Torres, N., & Muñoz Jiménez, A. (2006). Utilización clínica de la nutrición enteral. *Nutrición Hospitalaria*, 21(Supl. 2), 87-99. <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0212-16112006000500009&lng=es&tlng=es>
- Anaya, R., Arenas, H., & Arenas, D. (2007). *Nutrición enteral y parenteral* (2ª. ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Asociación de Nutrición Clínica y Metabolismo de Guatemala (ANUMGUA). (2020, abril). Recomendaciones de la Asociación de Nutrición Clínica y Metabolismo de Guatemala (ANUMGUA) para el manejo nutricional de adultos hospitalizados, con enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID 19). <https://www.felanpeweb.org/recomendaciones-para-el-manejo-nutricional-de-adultos-hospitalizados-con-enfermedad-covid-19/>
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., Singer, P., endorsed by the ESPEN Council. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition* 39(6), 1631-1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Bermúdez, CH., Pereira, F., Trejos-Gallego, D., Pérez, A., Puentes, M., López, L. M., Plata García, C., Moncada Parada, E., Muñoz Peláez, M. E., Olaya Ramírez, J., Chona, M., Becerra, A., & Cárdenas, D. (2020). Recomendaciones nutricionales de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica para pacientes hospitalizados con infección por SARS-Co-V-2. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1), 74-85. https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/Revision_Bermudez_COVID.pdf
- Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología (CIENUT) (2020). Posición de expertos sobre el manejo nutricional del coronavirus COVID-19. Fondo editorial IIDENUT. <https://www.iidenut.org/cienut.org>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, & M., Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

- García, J. M., & Villalobos, J. L. (Coords. y Eds.) (2012). *Minivademeccum Nutricional*. Hospital Universitario Virgen de la Victoria - Málaga. <https://senpe.com/documentacion/privado/3-minivademeccum-nutricional.pdf>
- González, C., Casado, M. P., Gómez, A., Pajares, S., Dávila, R. M., Barroso L., & Panizo, E. (2018). Guía de nutrición de personas con disfagia. Centro de Referencia Estatal de Atención al Daño Cerebral (Ceada) - Imsero. https://www.imsero.es/imsero_01/documentacion/publicaciones/colecciones/informacion_publicacion/index.htm?id=3429
- Gorgojo, J. J., Zugasti, A., Rubio, M. A., & Bretón, I. (2020). Teleconsulta en endocrinología y nutrición en tiempos de la pandemia COVID-19 y más allá. *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*. https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1433/160620_105727_7128864936.pdf
- Masic, I., Naser, N., & Zildzic, M. (2020). Public health aspects of COVID-19 infection with focus on cardiovascular diseases. *Materia Socio-Medica*, 32(1), 71-76. <https://doi.org/10.5455/msm.2020.32.71-76>
- Montejano Lozoya, R., Martínez-Alzamora, N., Clemente Marín, G., Guirao-Goris, S., & Ferrer-Diego, R. M. (2017). Predictive ability of the Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA-SF) in a free-living elderly population: a cross-sectional study. *PeerJ*, 5, e3345. <https://doi.org/10.7717/peerj.3345>
- Morales A., & Bretón I. (2020, 26 de marzo). *Recomendaciones para pacientes tras cirugía bariátrica reciente con infección leve por COVID-19*. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/926/260320_052036_5817742724.pdf
- NOM-251-SSA1-2009, NORMA Oficial Mexicana, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Estados Unidos Mexicanos. 10 de octubre de 2008.
- Pamparana, C., Peretti, M., Albarracín, F., Valdiviezo, S., Fuentes, A., Toledo, V., & Pérez, V. (2020). Guía de cuidado nutricional en pacientes con COVID (2020) Hospital Dr. Arturo Oñativia. <http://colenutrisalta.com/wp-content/uploads/2020/04/h.-o%c3%91ativia-gu%c3%ada-de-cuidado-nutricional-en-paciente-con-covid-19.pdf>
- Sanahuja, M., Soler de Bièvre, N., & Trallero, R. (2003). *Manual de nutrición enteral a domicilio*. Barcelona: Novartis Consumer Health. http://www.ciapat.org/biblioteca/pdf/821-Manual_de_nutricion_enteral_a_domicilio.pdf
- Secretaría de Salud, México (2012). *Guía de Práctica Clínica. Nutrición enteral: fórmulas, métodos de infusión e interacción fármaco nutriente*. http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/563_GPC_NutricionEnteralFormxlas/GER_NutricionEnteral.pdf
- Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) (2020, 21 mayo). *Abordaje nutricional del paciente con COVID-19 desde la perspectiva de Medicina Interna*, Webinar. <https://www.fesemi.org/abordaje-nutricional-del-paciente-con-covid-19-desde-la-perspectiva-de-medicina-interna>
- University of Michigan Health System (2016). High calorie and high protein ideas. <http://www.med.umich.edu/1libr/Nutrition/HighCalorieHighProteinIdeas.pdf>
- van Zanten, A. R. H., De Waele, E. & Wischmeyer, P. E. (2019). Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Critical Care* 23, 368. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2657-5>
- Weijls, P., Mogensen, K. M., Rawn, J. D., & Christopher, K. B. (2019). Protein intake, nutritional status and outcomes in ICU survivors: A single center cohort study. *Journal of Clinical Medicine*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.3390/jcm8010043>
- Wischmeyer, P. E. (2017). Tailoring nutrition therapy to illness and recovery. *Critical Care*, 21(Suppl. 3), 316. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1906-8>
- Wischmeyer P.E. (2018). Nutrition therapy in sepsis. *Critical Care Clinics*, 34(1), 107-125. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2017.08.008>

SECCIÓN VII

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

Retos de la ventilación mecánica en el transoperatorio y COVID-19
Consideraciones en anestesia general, regional y el paciente COVID-19

Retos de la ventilación mecánica en el transoperatorio y COVID-19

LUIS MANUEL AGUILERA HERNÁNDEZ

Correspondencia: llialliaefoc@hotmail.com

El nuevo brote de coronavirus SARS-CoV-2 fue designado como pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo de 2020 y se ha extendido exponencialmente en casi todos los países del mundo (Li & Ma, 2020). Por lo anterior, es imperativo comprender su fisiopatología, implicaciones clínicas y el desarrollo de nuevas estrategias preventivas y terapéuticas.

Merece mención la respuesta de las autoridades de salud en México y el entendimiento social para identificar los factores de riesgo, así como la contención de casos confirmados, con el incremento alarmante de las incidencias de mortalidad en la población y del número de personas que requieren una atención integral especializada, con limitaciones de recursos que a nivel nacional han evidenciado lo alejada que está una respuesta óptima del sector salud.

Un paciente bajo ventilación mecánica, ya en el escenario clínico de mayor gravedad, presenta altos riesgo de prolongar el tiempo hospitalario y la incidencia de comorbilidades se incrementa a medida que aumentan los días de duración de la ventilación. El manejo asistencial de la ventilación juega un papel primordial en el tiempo requerido para una respuesta orgánica favorable hacia la recuperación.

ACERCAMIENTO A LA URGENCIA SANITARIA

El SARS-CoV-2 es un beta-coronavirus que adquiere su potencial patógeno tras mutaciones de ganancia de función dentro del dominio de unión al receptor (RBD) y la adquisición de un sitio de escisión de furina-proteasa (Robba *et al.*, 2020). Las manifestaciones clínicas pueden atribuirse a diferencias estructurales en las proteínas del virus, que afectan el tropismo y la replicación. La dependencia de la enzima convertidora de angiotensina 2, expresada en el tracto respiratorio inferior y en enterocitos del intestino delgado, explica las presentaciones clínicas de infección del tracto respiratorio y enteritis en COVID-19. La unión del virus requiere la escisión de la proteína S por la serina proteasa transmembrana (TMPRSS2) del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2. La infección por SARS-CoV-2 induce a las citocinas y quimiocinas, en un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica desmesurado: interleucina-2, interleucina-4, interleucina-7, interleucina-8, interleucina-10, interferón- γ , factor de necrosis

tumoral- α y proteína inflamatoria de macrófagos-1- α contribuyen a la morbilidad asociada al COVID-19 (Loeb & London, 2020).

La prueba de reacción en cadena de la transcriptasa-polimerasa inversa es el ensayo estándar para el diagnóstico del SARS-CoV-2; las pruebas en serie y la inclusión de muestras de vías aéreas inferiores pueden mejorar la sensibilidad de las pruebas. La tomografía computarizada de tórax puede tener una mayor sensibilidad para la infección por COVID-19 (97%), y es la principal herramienta diagnóstica (Mezaa *et al.*, 2020; Loeb & London, 2020).

La enfermedad COVID-19 tiene un amplio espectro de severidad clínica, que va desde asintomática hasta la enfermedad crítica y, finalmente, la muerte. Un informe mostró que el 14% de los todos los pacientes desarrolló lesión cardíaca en un 23%, lesión hepática en un 29% y lesión renal aguda en un 29% de los casos (Godoy & Ubierno, 2014, p. 253-272), con una evolución tórpida de hallazgos que incluyen:

- ◆ Disnea.
- ◆ Taquipnea, con una frecuencia respiratoria mayor o igual a 30 respiraciones por minuto.
- ◆ Saturación periférica de oxígeno menor o igual al 93%.
- ◆ Relación de presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2) a una fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) inferior a 300 mm Hg.
- ◆ Infiltrados bilaterales pulmonares superiores al 50% en 48 h.

La “hipoxemia silenciosa” puede ser responsable del rápido deterioro en algunos pacientes, porque da una falsa sensación de bienestar cuando la falta de oxígeno ha aumentado. Los factores de riesgo asociados con la insuficiencia respiratoria y la muerte incluyen edad avanzada, neutrofilia, coagulopatía, insuficiencia orgánica y dímero D elevado (Poston *et al.*, 2020).

La intubación oportuna, pero no prematura, es crucial, ya que existe una estrecha asociación entre la deuda de oxígeno acumulada durante 48 horas y la posibilidad de supervivencia en pacientes sometidos a cirugía de alto riesgo y posterior admisión en la Unidad de Cuidados Intensivos (D’Silva *et al.*, 2020). Es prudente proceder con la intubación endotraqueal para pacientes:

- ◆ Que no muestran mejoría en la disnea clínica.
- ◆ Con taquipnea (frecuencia respiratoria mayor a 30 por minuto).
- ◆ Con oxigenación deficiente (PaO_2 a FiO_2), relación inferior a 150 mm Hg después de la terapia de oxígeno de alto flujo de 2 horas o ventilación no invasiva.

Los pacientes con COVID-19 confirmado o sospechado tienen un riesgo aumentado de presentar intubación potencialmente difícil y complicada: tienen una reserva respiratoria mínima o nula, y sus mecanismos compensatorios ya se han agotado; debido al estricto control de infecciones, con frecuencia no es posible una evaluación cuidadosa de las vías respiratorias, ya que el equipo de protección personal exigido para la precaución escalada de nivel III hace que la realiza-

ción del procedimiento sea torpe (Gosling *et al.*, 2020); por último, la infección estricta y el control del tráfico impiden que los suministros de respaldo y los ayudantes estén disponibles cuando se necesitan. La presión psicológica relacionada con las preocupaciones de infección cruzada desafía a los proveedores.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA MÁQUINA DE ANESTESIA

Solo el equipo necesario debe estar en la sala de operaciones durante los procedimientos de generación de aerosol. Es indispensable que el circuito de respiración de la máquina de anestesia y su conexión con el analizador de gases no se conviertan en un vector de infección para los pacientes posteriores.

Se estima que los pacientes infectados exhalan de 0 a 100 000 partículas de virus por cada 30 minutos; un solo filtro con una eficiencia de filtración viral (VFE) del 99.99% permitiría el paso de 4.8 partículas en promedio (Gosling *et al.*, 2020).

Una vez intubado el paciente, se debe conectar al ventilador mecánico de la máquina de anestesia, con colocación de doble filtro hidrofóbico de alta eficiencia en la línea espiratoria de la máquina, entre el tubo endotraqueal y la pieza en Y, con un segundo filtro en la extremidad espiratoria del circuito de respiración donde se conecta a la máquina de anestesia (Figura 1).

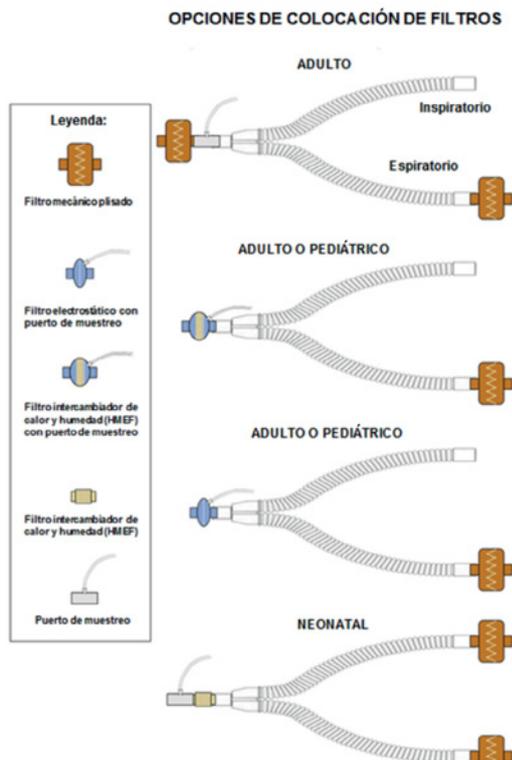


FIGURA 1. En adultos con un volumen corriente superior a 300 ml, la mejor filtración viral se obtiene con un filtro mecánico plisado colocado en la extremidad espiratoria y otro colocado en la vía aérea. En niños o adultos con volúmenes corrientes superiores a 30 ml, se puede sustituir un filtro electrostático de tamaño apropiado en la vía aérea para disminuir el espacio muerto agregado por un filtro mecánico. En los recién nacidos con volúmenes corrientes inferiores a 30 ml, el filtro de la vía aérea se reemplaza con un filtro mecánico en la extremidad inspiratoria.

De esta manera, se obtiene el filtrado de gas para el paciente, la línea de muestreo de gas y el circuito de respiración (Gosling *et al.*, 2020; Poblano *et al.*, 2020).

En los niños de menos de 20 kg, se debe colocar un filtro en la extremidad espiratoria del circuito de respiración y un filtro en la extremidad inspiratoria, para evitar un espacio muerto adicional con la colocación de un filtro estándar en el extremo del paciente en el circuito de ventilación (Gosling *et al.*, 2020; Chiappero & Villarejo, 2010).

Si se usan dos filtros, como un filtro de intercambio de calor y humedad (HMEF) que contiene un filtro electrostático colocado en la vía aérea más un filtro plisado mecánico colocado en la extremidad espiratoria del circuito respiratorio, el VFE combinado es muy alto, lo que hace improbable la contaminación de la máquina de anestesia (Liu *et al.*, 2020).

Los pacientes de cuidados críticos deben inspirar gases humidificados calientes para evitar el secado de secreciones y epitelio respiratorio; con los flujos de gas fresco (FGF) bajos que se usan típicamente en la sala de operaciones, el gas inspirado se humidifica debido a la reinhalación, liberación de calor y humedad por la reacción de monóxido de carbono (CO_2) con el absorbente (Chiappero & Villarejo, 2010).

Un FGF que es inferior a la ventilación minuto aumenta la reinhalación del gas exhalado, que ha sido humidificado por el cuerpo. La reacción del dióxido de carbono reinhalado con el monóxido de carbono absorbente produce humedad adicional dentro del circuito; esta humedad adicional genera la condensación de agua dentro del circuito de respiración, lo que incrementa la resistencia al flujo de gas, aumentando el riesgo de coinfecciones (Cárdenas & Roca, 2017, p. 292-343).

ASPECTOS VENTILATORIOS EN EL PACIENTE CON COVID-19

La complicación más común y grave en los pacientes con COVID-19 es la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda o síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), que requiere oxígeno y terapias de ventilación. El SDRA es un síndrome de respuesta inflamatoria con un incremento de la permeabilidad a nivel alveolocapilar con una gran variedad de anomalías clínico-radiológicas y fisiopatológicas. Se estima que el 5-10 % de los pacientes con COVID-19 requieren hospitalización en la UCI y el uso de ventilación mecánica (Cinesi *et al.*, 2020). El tiempo de inicio del SDRA relacionado con COVID-19 fue de 8 a 12 días, lo que fue inconsistente con los criterios del SDRA de Berlín, que definieron un límite de inicio de una semana (D'Silva, *et al.*; Cairo, 2012).

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), descrito por primera vez por Petty y Ashbaugh en 1967, se caracteriza por un comienzo agudo, infiltrados bilaterales pulmonares difusos, lesión endotelial del capilar pulmonar y valores $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mm Hg; con una mortalidad asociada entre 33-50% (Cinesi *et al.*, 2020).

En la definición de Berlín del 2012 se clasifica la gravedad basada en el grado de hipoxemia: leve con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 201-300 mm Hg; moderada con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 101-200 mm Hg, y severa con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mm Hg². Los expertos de la Comisión Nacional de Salud de China desarrollaron un protocolo de tratamiento estándar para COVID-19 basado en su experiencia. El SDRA relacionado con COVID-19 se dividió en tres categorías según el índice de oxigenación ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) en Presión positiva al final de la espiración (PEEP) ≥ 5 cmH_2O : leve ($200 \text{ mm Hg} \leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300 \text{ mm Hg}$); le-

ve-moderado ($150 \text{ mm Hg} \leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200 \text{ mm Hg}$), y moderado-severo ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mm Hg}$) (Gosling *et al.*, 2020).

En los hallazgos fisiopatológicos en la SDRA podemos encontrar: lesión tisular y/o vascular, aumento de la permeabilidad, migración celular al extravascular, aumento de la adherencia plaquetaria, microtrombosis, isquemia secundaria, disfunción micro y macro vascular. La acumulación de edema alveolar e intersticial potencia la tendencia a agregar presiones sobrepuestas a la ejercida por la gravedad, hasta llegar en zonas más declives a producir el colapso de hasta el 30% del tejido pulmonar (Whittle *et al.*, 2020).

En un paciente en decúbito supino se presentan condiciones que favorecen el colapso de unidades alveolares: las zonas posteriores del pulmón están sometidas a las altas presiones originadas en las fuerzas gravitacionales (según se trate de las zonas anterior, media o posterior), la compresión pulmonar ejercida por la presión intraabdominal (se transmite a las zonas posterior e inferior del pulmón), y la presión crítica de apertura de los alvéolos (según el grado edema, calidad y cantidad de surfactante presente).

La causa de la hipoxemia severa en el SDRA es la alteración de la distribución de la ventilación por colapso alveolar; incremento del espacio muerto por áreas hiperdistendidas, bajo gasto cardiaco con disminución de presión venosa de oxígeno (PvO_2), y sepsis. El SDRA puede ser diagnosticado cuando se ha excluido el edema pulmonar cardiogénico y otras causas de insuficiencia respiratoria hipoxémica con infiltrados bilaterales (Vashisht & Duggal, 2020).

El curso del SDRA presenta numerosas complicaciones, atenuando la sobrevida ante causas secundarias del diagnóstico:

- ◆ Deterioro del intercambio gaseoso (alteraciones de la ventilación-perfusión, incremento del shunt intrapulmonar, aumento del espacio muerto).
- ◆ Disminución de la distensibilidad pulmonar (inundación o colapso pulmonar).
- ◆ Hipertensión pulmonar, presente en el 25% de los pacientes con SDRA (Cinesi *et al.*, 2020) (vasoconstricción hipóxica, compresión vascular por la ventilación con presión positiva, destrucción del parénquima, colapso de las vías respiratorias, hipercapnia, acción de vasoconstrictores pulmonares).
- ◆ Aumento de la resistencia de la vía aérea.

Gattinoni *et al.* (2020) plantean la hipótesis de que la neumonía por COVID-19 tiene dos fases distintas de insuficiencia respiratoria: “tipo L”, se caracteriza por baja elasticidad, baja relación ventilación-perfusión, bajo peso pulmonar y baja capacidad de reclutamiento pulmonar; “tipo H” o típico, se caracteriza por alta elastancia, alto shunt de derecha a izquierda, aumento de peso pulmonar y alta capacidad de reclutamiento (Clarke *et al.*, 2020).

En la terapéutica de la insuficiencia respiratoria aguda existen escalones de tratamiento para optimizar el aporte y distribución tisular del oxígeno. El primero consiste en la oxigenoterapia convencional con diferentes concentraciones de oxígeno; el siguiente escalón es la terapia de alto flujo mediante cánulas nasales (TAFCN) con mezcla de gas a flujos altos (60 lpm) a través de una cánula nasal y proporciones variables de FiO_2 (no se recomienda el uso de una cánula nasal

de alto flujo o ventilación no invasiva mientras el paciente tenga eliminación viral); le sigue la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), contraindicada en pacientes con inestabilidad hemodinámica, falla multiorgánica o estado mental alterado (aunque la ventilación no invasiva mejora temporalmente la oxigenación y reduce el trabajo de respiración en los pacientes, este método no cambia necesariamente el curso natural de la enfermedad); el penúltimo escalón es la ventilación mecánica invasiva (VMI); y el último es la membrana de oxigenación extracorpórea (ECMO) (Mezaa *et al.*, 2020; Poblano *et al.*, 2014).

La implementación de estrategias de protección pulmonar ha mejorado la sobrevida de los pacientes:

- ◆ Disminución de volúmenes corrientes.
- ◆ Presiones de meseta y frecuencias respiratorias.
- ◆ Elevados valores de PEEP.
- ◆ Bajos valores de presión de conducción.
- ◆ La ventilación en prono.

A pesar de que expertos internacionales han mencionado una mayor comodidad en ventilar a los pacientes con COVID-19 en modos convencionales controlados por presión, hay evidencia de que estos no son superiores a los modos controlados por volumen, en términos de disminución de la mortalidad. Las recomendaciones para la ventilación mecánica de los pacientes con COVID-19 y SDRA constituyen un reflejo de la práctica clínica actual y de las guías de 2017 de la American Thoracic Society, la Society of Critical Care Medicine, y la European Society of Intensive Care Medicine (Poston *et al.*, 2020).

Para favorecer una distribución homogénea del volumen inspiratorio se precisa la utilización de la ventilación mecánica, con criterios de protección pulmonar con los que se reduce la mortalidad por lesión pulmonar inducida por ventilador (VILI) (Cinesi *et al.*, 2020; Cairo, 2012):

- ◆ VT 4-6 ml/kg de peso corporal predicho, calculándose en hombres con la fórmula: $50 + 0,91(\text{talla} - 152,4)$; y en mujeres: $45,5 + 0,91(\text{talla} - 152,4)$.
- ◆ Titulación de PEEP según una curva presión-volumen y la tabla del ARDSNET, entre 12-17 cmH₂O, utilizar una estrategia de valores más altos de PEEP en lugar de una estrategia de valores más bajos de PEEP (Cinesi *et al.*, 2020; Cairo, 2012).
- ◆ Presión meseta entre 25-26 cmH₂O, monitorizar cada 4 horas con una pausa inspiradora de 0.5 a 5 segundos, asociándose con una reducción del 9% en la mortalidad hospitalaria.
- ◆ Pplateau > 30 cmH₂O: Disminuir VT 1 ml/kg a intervalos < de 2 horas hasta que el VT 4-6 ml/kg peso predicho.
- ◆ Pplateau < 25 cmH₂O: incrementar VT 1 ml/kg peso hasta Presión plateau (Pplat) > 25 cmH₂O o VT 6 ml/kg peso predicho.
- ◆ *Driving pressure* (Pplat-PEEP) < 15 cmH₂O; para conseguir valores PaO₂ 55-80 mm Hg y spO₂ 88-95%.

El principal instrumento para tratar la hipoxemia severa es la PEEP, cuyo objetivo es el incremento de la capacidad funcional residual, con recomendaciones de protección pulmonar a una PEEP lo más alta posible compatible con $P_{plateau} < 30$ cmH₂O y VT 6 ml/kg de peso corporal predicho (Clarke *et al.*, 2020).

La elección de la PEEP óptima es fundamental en el manejo ventilatorio, con un número variable de métodos para su determinación: la PEEP con base en la mayor distensibilidad estática pulmonar ($C_{est} = V_{te} / (P_{plateau} - PEEP)$), la PEEP con el mejor cociente PaO_2 / FiO_2 determinada por gases arteriales y tablas ARDSnet, determinación del punto de inflexión inferior en la curva presión-volumen (valor necesario de presión para el inicio del reclutamiento) al que se suman 2 cmH₂O (PEEP: P_{flex} inferior +2), índice de máximo reclutamiento ($PaO_2 + PCO_2 > 400$ mm Hg), índice de estrés que analiza la forma de la rama ascendente de la curva P/T con modificaciones de la PEEP ($P_L: aT_b + c$), etc. (Lingzhong *et al.*, 2020).

Pautas y fuentes publicadas por la OMS han promulgado recomendaciones adicionales para el manejo de la insuficiencia respiratoria asociada a COVID-19: el uso cauteloso de PEEP más alta en SDRA moderado o severo, minimizar las desconexiones del ventilador, el uso de catéteres en línea para la succión de las vías respiratorias, evitar el uso de medicamentos nebulizados en favor de inhaladores de dosis medida (Robba *et al.*, 2020).

Es apropiado ser conservador con los líquidos intravenosos en pacientes con lesión pulmonar grave si no hay signos de hipoperfusión tisular. Es importante evitar el tratamiento con corticosteroides, dado que se ha demostrado que este tratamiento aumenta la mortalidad y las infecciones adquiridas en el hospital en pacientes con influenza grave (Poston *et al.*, 2020; Pan *et al.*, 2020).

La inhalación de óxido nítrico es considerada como una estrategia de rescate para el manejo de la hipoxemia refractaria persistente en el COVID-19, recomendando valores entre 5-20 ppm (Cinesi *et al.*, 2020). El uso rutinario en pacientes con COVID-19 no es recomendado debido a que los resultados en pacientes con SDRA no alteran significativamente la mortalidad y su resultado positivo no llega a sobrepasar las 24 horas (Roesthuis *et al.*, 2020).

Los parámetros para evaluar la idoneidad para la extubación después de la anestesia general están bien descritos. Las consideraciones específicas incluyen (Notz *et al.*, 2020):

- ♦ Las estrategias para apoyar la respiración después de la extubación, como la ventilación no invasiva y el oxígeno nasal de alto flujo, están relativamente contraindicadas debido a su capacidad de aerosolizar el SARS-CoV-2.
- ♦ La extubación debería realizarse idealmente en una sala de presión negativa.
- ♦ Todo el personal no esencial debe salir de la sala antes de la extubación.
- ♦ Se requiere equipo de protección personal (EPP) con precauciones en el aire durante la extubación y para el personal que ingresa a la habitación por un periodo de tiempo variable después de la extubación.
- ♦ Realizar succión orofaríngea con vigilancia.
- ♦ Los fármacos antitusivos, como el remifentanilo, la lidocaína y la dexmedetomidina, reducen el riesgo de toser y minimizan la agitación en la extubación.

MONITOREO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Los eventos hipoxémicos en pacientes con ventilación mecánica se asocian con mayor frecuencia a apnea, obstrucción de las vías respiratorias, falla o desconexión del equipo y ajustes incorrectos del flujo de gas.

El sistema respiratorio está formado por dos estructuras colocadas en serie, el pulmón (L) y la caja torácica (W); debido a que cada una de estas estructuras tiene una presión relevante (presión de las vías aéreas para el sistema respiratorio, presión transpulmonar para el parénquima pulmonar y presión pleural para la caja torácica), la distensibilidad de todo el sistema respiratorio estará dada por la relación entre el incremento de volumen y el cambio de presión en las vías aéreas. La presión transpulmonar sirve para fijar la PEEP, el volumen tidal y la presión inspiratoria. Con la idoneidad de mantener la presión transpulmonar espiratoria entre 0-10 cmH₂O e inspiratoria < 25 cmH₂O (Liu *et al.*, 2020; Cairo, 2012).

La relación ventilatoria (VR), definida como: $[ventilación\ minuto\ (ml/min) \times PaCO_2\ (mm\ Hg)] / [peso\ corporal\ predicho \times 100\ (ml/min) \times 37.5\ (mm\ Hg)]$, es un índice de cabecera simple de la eficiencia ventilatoria y se correlaciona con la fracción del espacio muerto (VD/VT) (Lingzhong *et al.*, 2020).

La curva de presión-volumen permite calcular la *compliance* del sistema respiratorio: es baja con volúmenes corrientes bajos, aumenta con volúmenes intermedios y disminuye con niveles altos de presión. El valor normal de la *compliance* estática es de 100 ml/cmH₂O, disminuye a 75 ml/cmH₂O en pacientes en supino y es ≤ 50 ml/cmH₂O en los pacientes con SDRA. La *compliance* dinámica valora la resistencia de la vía aérea ($Cd = VT / P_{pico} - PEEP$), suele ser de un 10 a un 20% menor que la estática (Cairo, 2012).

La capnografía volumétrica permite guiar la actividad metabólica en pacientes con ventilación asistida crónica, calcula la ventilación alveolar, evalúa la relación eficacia/ineficiencia ventilatoria (VD/VT) al determinar tanto la presión como el volumen de CO₂ durante una espiración. Los valores de VD/VT < 0,4 son considerados normales; los valores > 0,65 24 horas posteriores se asocian a un aumento en la mortalidad (Poston *et al.*, 2020).

La relación entre diferencia de presión y un flujo determinado dependiente de volumen es conocida como “resistencia pulmonar”, la cual en SDRA severo puede alcanzar más de 20 cmH₂O/l/s con un diferencial de resistencia (ΔRS) elevado expresando desigualdades de las constantes de tiempo intrapulmonares (D’Silva *et al.*, 2020).

El panorama actual nos obliga a enfocar esfuerzos y conocimiento, dada la gran variación fisiopatológica de la enfermedad COVID-19, desde el medio hospitalario asistencial hasta el entorno quirúrgico con todo aquello que implica la definición: riesgo ambiental, bioseguridad, selección idónea del tiempo adecuado para una intervención quirúrgica, riesgo estructural en caso de emergencias. La adecuada preparación del medio y la identificación de fallas en el proceso de atención serán fundamentales para perfeccionar los nuevos lineamientos a seguir en estos pacientes.

El monitoreo avanzado de la ventilación mecánica repercute en la capacidad de respuesta a modificaciones del estado del paciente, impactando en la evolución y el pronóstico. El entendimiento de la mecánica ventilatoria asistida conforma un pilar de intervención que cambia la

eficacia individual e institucional a largo plazo; es por ello que es fundamental su análisis en el área quirúrgica y el estudio de los nuevos cambios que se realizarán mientras se enfrenta a situaciones particulares.

REFERENCIAS

- Cairo, J. M. (2012). *Pilbeam's mechanical ventilation: Physiological and clinical applications*. Elsevier.
- Cárdenas, A., Roca, J. (2017). *Tratado de Medicina Intensiva*. Elsevier.
- Chiappero, G., & Villarejo F. (2010). *Ventilación mecánica*. Panamericana
- Cinesi, C., Rodríguez, O., Luján, M., Egea, C., Masa, J., García, J., Carratalá, J., Heili, S. Ferrando, C. (2020). Recomendaciones de consenso respecto al soporte respiratorio no invasivo en el paciente adulto con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a infección por SARS-CoV-2. *Archivos de Bronconeumología*, 56(Suplemento 2), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.03.005>
- Clarke, A., Stephens, A., Liao, S., Byrne, T. J., & Gregory, S. (2020). Coping with COVID-19: ventilator splitting with differential driving pressures using standard hospital equipment. *Anesthesia*, 75(7), 872-880. <https://doi.org/10.1111/anae.15078>
- D'Silva, D. F., McCulloch, T. J., Lim, J. S., Smith, S. S., & Carayannis, D. (2020). Extubation of patients with COVID-19. *British Journal of Anaesthesia*, 125(1), e192-e195. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.03.016>
- Garduño, A., Guido, R., Guizar, M., Acosta, V., Domínguez, G., & Alvarez G. (2020). Manejo perioperatorio de paciente con COVID-19. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 109-120. <https://dx.doi.org/10.35366/92869>
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L., & Camporota, L. (2020). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1099-1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
- Godoy D., & Ugarte, S. (2014). *Green Book. Cuidado intensivo: De la teoría a la práctica*. Distribuna.
- Gosling, A., Bose, S., Gomez, E., Parikh, M., Cook, C., Sarge, T., Shaefi, S., & Leibowitz, A. (2020) Perioperative considerations for tracheostomies in the era of COVID-19. *Anesthesia & Analgesia*, 131(2), 378-386. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005009>
- Greenland, J., Michelow, M., Wang, L., & London, M. (2020). COVID-19 Infection Implications for Perioperative and Critical Care Physicians. *Anesthesiology*, 32(6), 1346-1361. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003303>
- Guzik, T. J., Mohiddin, S. A., Dimarco, A., Patel, V., Savvatis, K., Marelli-Berg, F. M., Madhur, M. S., Tomaszewski, M., Maffia, P., D'Acquisto, F., Nicklin, S. A., Marian, A. J., Nosalski, R., Murray, E. C., Guzik, B., Berry, C., Touyz, R. M., Kreutz, R., Wang, D. W., ... McInnes, I. B. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovascular Research*, 116(10), 1666-1687. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa106>
- Hernández, H., Belenguer A., & Zaragoza R. (2020). Ventilación mecánica no invasiva y COVID-19. Minimizando la dispersión. *Medicina Intensiva*. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.03.015>
- Li, X., & Ma, X. (2020). Acute respiratory failure in COVID-19: is it "typical" ARDS? *Critical Care*, 24,198. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9>
- Lingzhong, M., Haibo, Q., Li, W., Yuhang, A., Zhanggang, X., Qulian, G., Ranjit, D., Lina, Z., Jie, M., Chuanyao, T., Hong, L., & Lize, X. (2020) Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology*, 32(6), 1317-1332. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003296>
- Liu, X., Liu, X., Xu, Y., Xu, Z., Huang, Y., Chen, S., Li, S., Liu, D., Lin, Z., & Li, Y. (2020). Ventilatory ratio in hypercapnic mechanically ventilated patients with COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome.

- American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(10), 1298-1299. <https://doi.org/10.1164/rccm.202002-0373LE>
- Loeb, R., & London, M. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Intensive care ventilation with anesthesia machines. *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-intensive-care-ventilation-with-anesthesia-machines>
- Mezaa, C., Peña, L., Villamarín, H., Moreno, J., Rodríguez, L., Lozano, W., & Vargas, M. (2020). Cuidado respiratorio en COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 20(2), 108-117. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.acci.2020.04.001>
- Notz, Q., Herrmann, J., Stumpner J., Schmid, B., Schlesinger, T., Kredel, M., Kranke, P., Meybohm, P., & Lotz, C. Anästhesie- und Intensivbeatmungsgeräte: Unterschiede und Nutzbarkeit bei COVID-19-Patienten. *Anaesthesist*, 69, 316-322. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00781-y>
- Pan, C., Chen, L., Lu, C., Zhang, W., Xia, J.-A., Sklar, M. C., Du, B., Brochard, L., & Qiu, H. (2020). Lung recruitability in COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: A single-center observational study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(10), 1294-1297. <https://doi.org/10.1164/rccm.202003-0527le>
- Poblano, M., Chavarría, U., Vergara, E., Lomelí, J. M., Nares, M. A., Monares, E., Torres, L., Meneses, C., Buensuseso J. A., Mendoza, J., & Zamora, S. (2014). *Fundamentos de la ventilación mecánica: Manual de apoyo al curso*. Colegio Mexicano de Medicina Crítica.
- Poston, J. T., Patel, B. K., & Davis, A. M. (2020). Management of critically ill adults with COVID 19. *JAMA*, 323(18), 1839-1841. <http://jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2020.4914>
- Robba, C., Battaglini, D., Ball, L., Patroniti, N., Loconte, M., Brunetti, I., Vena A., Giacobbe D. R., Bassetti, M., Rieken, P., Rocco, P. R. M., & Pelosi, P. Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 279, 103455. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2020.103455>
- Roesthuis, L., van den Berg, M., & van der Hoeven H. (2020). Advanced respiratory monitoring in COVID-19 patients: use less PEEP! *Critical Care*, 24, 230. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02953-z>
- Tobin, M. J. (2020). Basing respiratory management of COVID-19 on physiological principles. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(11), 1319-1320. <https://doi.org/10.1164/rccm.202004-1076ed>
- Vashisht R., & Duggal A. (2020). Respiratory failure in patients infected with SARS-CoV 2. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 233, 1-4. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc025>
- Whittle J. S., Pavlov, I., Sacchetti, A. D., Atwood, C., & Rosenberg M. S. (2020). Respiratory support for adult patients with COVID-19. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 1(2), 95-101. <https://doi.org/10.1002/emp2.12071>

Consideraciones en anestesia general, regional y el paciente COVID-19

MARÍA LUISA GARCÍA COTONIETO
Correspondencia: cotonieto2005@yahoo.com.mx

La pandemia global de COVID-19 requiere que los anesthesiólogos se adapten a una situación sin precedentes. Más allá de esta primera adaptación, la afluencia de estos pacientes impone un rápido manejo de pacientes críticos fuera de la unidad de cuidados intensivos, que en suma requieren de atención quirúrgica (Harkouk *et al.*, 2020). Debido a ello, el anesthesiólogo tiene un riesgo incrementado de exposición al COVID-19 durante el manejo perioperatorio por contacto directo, especialmente durante la intubación traqueal, aunque la transmisión también puede ocurrir por parte de pacientes infectados asintomáticos.

Las indicaciones y contraindicaciones de anestesia general y regional no difieren en los pacientes con neumonía por COVID-19 (Li *et al.*, 2020).

El mecanismo predominante de transmisión de COVID-19 es el contacto con gotas del tracto respiratorio. Las recomendaciones se basan en limitar la transmisión viral. Todo paciente sospechoso o confirmado se mantendrá aislado inmediatamente tras su ingreso hospitalario. Mientras se proporciona el tratamiento para estos pacientes, la ejecución cuidadosa de medidas de control es necesaria para prevenir la transmisión nosocomial a otros pacientes y a los trabajadores de la salud. La importancia de las consideraciones se derivan: en el cribado de pacientes, el control de contaminación, el equipo de protección personal y la planeación de atención de casos y brotes locales (Wax, 2020).

ANESTESIA GENERAL

La recomendación de tomar precauciones estándar como la higiene de manos, el uso de equipo de protección personal, la higiene respiratoria, el estornudo de etiqueta, el manejo de residuos, limpieza y desinfección al contacto con un paciente altamente sospechoso o confirmado con COVID-19, son indispensables en la atención sanitaria.

La Organización Mundial de la Salud recomienda diferentes medidas y el uso de equipo de protección personal, como el uso de protección ocular, que sumado al equipo normal de seguridad, logra una significativa reducción de transmisión nosocomial.

El traslado del paciente a quirófano se lleva a cabo por rutas determinadas, procurando el mínimo contacto con el personal de salud; quienes no se encuentren intubados usarán mascarilla

tipo cubrebocas cubriendo nariz y boca hasta la inducción anestésica e inmediatamente después de finalizar la anestesia (Rüddel *et al.*, 2020).

Los anesthesiólogos juegan un importante rol en la epidemia con casos sospechosos y confirmados que requieren anestesia para intervención quirúrgica, así como en el manejo de la vía aérea, por su experiencia en caso de pacientes críticamente enfermos.

El aislamiento del paciente se prefiere en una habitación con presión negativa que cumpla con los estándares establecidos: doce renovaciones de aire por hora (Montero *et al.*, 2020).

Los procedimientos generadores de aerosoles producen pequeñas gotas menores a 5 micras, las cuales pueden viajar lejos y permanecer suspendidas en el ambiente por largo tiempo. Dentro de los procedimientos que son clasificados como generadores de aerosoles se incluyen: intubación traqueal, ventilación no invasiva, resucitación cardiopulmonar, ventilación manual antes de la intubación, traqueostomía, aspiración de la vía aérea, intubación de paciente despierto, broncoscopia, la extubación y la reanimación cardiopulmonar. El anesthesiólogo participa activamente en estos procedimientos (Tang y Ming, 2020).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud y el Centro de Control de Enfermedades se recomienda el uso de filtros N95 en el cubreboca, protección ocular, doble par de guantes y cubre pelo. El uso de equipo de protección personal puede cambiar de acuerdo a cada situación (World Health Organization [WHO], 2020).

En el caso del equipo de protección personal para el anesthesiólogo que maneja la vía aérea incluye el uso de mascarilla N95, gorra que cubra el cabello, uso de careta, guantes y cubre zapatos resistentes a líquidos. Todo lo anterior debe ser supervisado por un asistente antes de ingresar al área aislada para el procedimiento (Zuo y Huang, 2020).

El manejo preoperatorio consiste en identificar a los pacientes de alto riesgo; una vez considerado el riesgo debe discutirse la urgencia quirúrgica o el aplazamiento de la misma. Esta evaluación se enfoca en optimizar la condición respiratoria del paciente.

Las indicaciones de intubación traqueal deben ser aplicadas cuando se trate de:

1. Un paciente severamente enfermo, con persistencia de diestrés respiratorio y/o hipoxemia, después de oxigenoterapia estándar.
2. Síntomas respiratorios (diestrés respiratorio, más de 30 respiraciones por minuto, índice de oxigenación menor de 150 mm Hg), persistencia o exacerbación después de aplicar un flujo alto de oxigenación o ventilación no invasiva por 2 horas.

Las precauciones en cuanto al control de infecciones prioritarias son:

El entrenamiento del personal en la aplicación correcta de estas precauciones tiene gran impacto, ya que el uso incorrecto puede causar infecciones nosocomiales potenciales y una dispersión viral exponencial (He *et al.*, 2020).

El manejo perioperatorio de los pacientes confirmados se enfoca no solo en la optimización de la condición respiratoria, sino además de la evaluación meticulosa de la vía aérea, determinar la severidad del compromiso respiratorio, radiografías de tórax, revisión de notas que indiquen requerimientos de oxígeno, gasometría arterial, datos de falla orgánica y particularmente signos de: choque, falla hepática o falla renal.

El paciente deberá portar una mascarilla para reducir la transmisión de gotas, en caso de requerir oxígeno deberá ser a bajo flujo, y en caso de requerir un alto flujo de oxígeno el personal de salud deberá portar equipo de protección personal completo.

Previo a la inducción anestésica se tomarán las precauciones con cada miembro del equipo quirúrgico, reduciendo al mínimo el personal dentro del quirófano. La comunicación del anestesiólogo y su asistente será clara, hablando y escuchando, aunque la mascarilla y careta protectora dificultan el proceso. El ensamble de un *kit* necesario evita la entrada y salida del personal del quirófano (Tang y Ming, 2020).

El procedimiento de intubación es llevado a cabo por el personal más experimentado, así se reduce el número de intentos y el tiempo. La preoxigenación será a menos de 6 litros por minuto, asegurando un buen sellado con la mascarilla facial por 5 minutos con oxígeno al 100% (Greenland *et al.*, 2020). La preoxigenación de 5 minutos cuando sea posible se realiza con ventilación espontánea (Canadian Anesthesiologists' Society [CAS], 2020).

Un metaanálisis reciente indica que no existe beneficio en el uso de alto flujo de oxígeno por cánula nasal como medida de preoxigenación peri-intubación en comparación con la terapia usual con oxígeno, en pacientes con falla respiratoria hipoxémica. Sin embargo, el uso de cánula nasal puede ser beneficiosa en la prevención de hipoxia severa durante intubaciones con tiempo de apnea prolongado o en pacientes con hipoxemia severa (Greenland *et al.*, 2020).

Para obtener la permeabilidad de la vía aérea se ocupa la técnica de inducción de secuencia rápida, ya que reduce la necesidad de ventilación con mascarilla. El uso de rocuronio se prefiere a diferencia de succinilcolina: produce una parálisis adecuada y evita la tos. En caso de requerir ventilación con mascarilla se realiza con las dos manos, sellando perfectamente la mascarilla al rostro del paciente; así se evita la contaminación y se proporciona un volumen tidal pequeño. El inicio de la ventilación positiva se inicia solo de forma posterior al inflado del globo de la cánula traqueal (He *et al.*, 2020).

El uso de filtros de alta eficiencia e hidrofóbicos entre la mascarilla, la cánula traqueal, la bolsa y el circuito anestésico están indicados (Wong *et al.*, 2020).

Durante la preoxigenación y la intubación, los factores como la tos, el vómito y la falta de sincronía entre la ventilación espontánea y la ventilación asistida incrementan el riesgo de exposición a aerosoles y secreciones orales para el anestesiólogo (Tang y Ming, 2020).

El uso de videolaringscopio con hojas desechables para la intubación incrementa la distancia entre el paciente y el personal de salud, evitando una instrumentación repetida.

Durante el mantenimiento del paciente bajo anestesia se minimizan las desconexiones del circuito ventilatorio. La aspiración de secreciones requiere el uso de un sistema de aspiración de circuito cerrado, si está disponible.

En caso de desconexión del circuito ventilatorio o que se requiera recolocación de cánula traqueal, durante el procedimiento el ventilador se pondrá en modo espera y se reiniciará la ventilación una vez conectado (Ka *et al.*, 2020).

Algunas estrategias de protección pulmonar son mantener un volumen tidal de 5-6 ml/kg, o de 4-8 ml/kg del peso ideal, incrementado la frecuencia respiratoria para mantener la ventilación minuto, con una presión pico por debajo de 30 mm Hg, presión inspiratoria al final de la espiración menor de 8 (Greenland *et al.*, 2020). Los parámetros ventilatorios se ajustan de acuerdo

al análisis gasométrico en sangre y los valores de dióxido de carbono al final de la espiración durante la cirugía (Wen y Li, 2020).

La posición correcta del tubo orotraqueal se confirma observando la elevación bilateral del tórax por ultrasonido; la auscultación se vuelve difícil debido al equipo de protección personal (Tang y Ming, 2020).

La sala quirúrgica con sistema de presión negativa es ideal, ya que disminuye el riesgo de transmisión nosocomial y diseminación viral. Con la presión positiva, el tiempo de limpieza de aerosoles de un quirófano requiere de 2 a 3 horas con 30 minutos, dependiendo el número de veces de aire intercambiado por hora. El estándar de oro actual en el manejo de pacientes con COVID-19 es el uso de equipo de protección personal y el aislamiento en habitaciones con presión negativa, si están disponibles.

La creación de barreras físicas ayudan a proteger al personal de salud y el ambiente, como el uso de la cámara rígida de polivinilo al momento de la extubación (Cubillos *et al.*, 2020).

La aspiración de secreciones de boca, faringe o tráquea, se llevan a cabo con profundidad anestésica para evitar la tos durante la extubación (Kristensen y Thomsen, 2020).

El esputo y las secreciones de la vía aérea contienen una alta carga viral, con lo que la extubación conlleva un riesgo igual o incluso más alto que la intubación (Mallick *et al.*, 2020).

La extubación se recomienda usando dos filtros, uno conectado al tubo orotraqueal y otro conectado a la mascarilla facial, con la colocación de un cubrebocas quirúrgico en el paciente antes de retirar la cánula orotraqueal. El oxígeno también puede aplicarse con puntas nasales por debajo del cubrebocas quirúrgico (Endersby *et al.*, 2020).

Una estrategia empleada es la colocación de una hoja plástica de 137 x 229 cm antes de la emersión de anestesia general; se detiene la ventilación mecánica, el gas anestésico se reduce a cero, con la válvula ajustable de presión límite abierta, se pinza el tubo traqueal brevemente, el circuito anestésico se desconecta para la colocación de la hoja plástica sobre el paciente, adaptando el tubo traqueal y el globo del tubo. Hecho lo anterior se reconecta el circuito y se retira el pinzado del tubo traqueal. Cuando el paciente está listo para la extubación, se desinfla el globo del tubo traqueal y se remueve el tubo mientras se levanta el plástico del rostro del paciente. De esta manera si el paciente tose, las gotas expelidas quedan en la película plástica. El plástico y el tubo orotraqueal se desechan simultáneamente. A continuación se coloca la mascarilla facial con los filtros correspondientes. Con este método el anesthesiólogo disminuye el riesgo de contaminación de las manos; el uso de esta técnica y el equipo de protección personal minimizan la contaminación viral (Patino y Chititlian, 2020).

La recuperación del paciente, en caso de no requerir unidad de cuidados intensivos postoperatorios, será totalmente dentro de quirófano (Kah *et al.*, 2020).

Ante el avance de la pandemia el anesthesiólogo debe apoyarse en recursos visuales, siguiendo estrictamente cada paso, como lo presenta el Hospital Prince of Wales de Hong Kong (Figura 1). Estos principios de manejo de la vía aérea para casos sospechosos y confirmados de COVID-19 pueden aplicarse en el escenario de quirófano, cuidados intensivos y departamento de emergencias. Los principios son similares en el proceso de extubación. El uso de una infografía dentro del hospital no intenta suplir ninguna política, por lo que debe adaptarse a cada institución sanitaria.

PRINCIPIOS* PARA EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN CORONAVIRUS COVID-19

PARA SOSPECHAS** O CASOS CONFIRMADOS DE COVID-19



ANTES

PROTECCIÓN DEL PERSONAL



Higiene de manos



Equipo completo de protección personal***



Reducir al mínimo el personal durante procedimientos que generan aerosoles****



Sala de aislamiento de infecciones transmitidas por el aire (si está disponible)

PREPARACIÓN



Preparación temprana de fármacos y equipamiento



Valoración rigurosa de la vía aérea



Utilizar sistema de aspiración cerrado



Formular un plan temprano



Conectar un filtro bacteriano/vírico al circuito y bolsa de ventilación



Utilizar video-laringoscopia

DURANTE

DINÁMICA DE EQUIPO



Establecer roles con claridad



Comunicación clara del plan de manejo de la vía aérea



Comunicación en bucle cerrado durante todo el proceso



Comprobación cruzada entre todos los miembros del equipo de riesgos

ASPECTOS TÉCNICOS



Manejo de la vía aérea por el profesional de mayor experiencia



Ajustar la mascarilla con las dos manos para evitar fugas



Garantizar la relajación muscular para evitar las tos



Reducir los flujos de gases tanto como sea posible para mantener la oxigenación



Secuencia de inducción rápida y evitar ventilación con bolsa y mascarilla cuando sea posible



Ventilar con presión positiva solo después de hinchar el manguito

DESPUÉS



Evitar desconexiones innecesarias del circuito



Si es necesario desconectar, llevar un EPP, poner en pausa en ventilador y/o clampar el tubo



Adherencia estricta a los pasos para retirar el equipo de protección



Higiene de manos



Debriefing del equipo

FUENTE: Figura traducida y obtenida de Tang & Ming (2020).

* Los principios del manejo de la vía aérea del COVID-19 pueden ser aplicados en el área quirúrgica, cuidados intensivos, departamento de urgencias y planta de hospitalización. Principios similares pueden aplicarse a la extubación de pacientes con COVID-19.

** Existen variaciones regionales e institucionales en la definición de un caso sospechoso/declarable. Por favor consulta las guías de práctica clínica de tu institución.

*** Dependiendo de las recomendaciones de tu institución, el equipo de protección personal (EPP) puede incluir: mascarilla, gorro, protección ocular, bata completa impermeable y guantes.

**** Procedimientos que generan aerosoles: intubación traqueal, ventilación no invasiva, traqueotomía, reanimación cardiopulmonar, ventilación manual antes de la intubación, broncoscopia, aspiración abierta del tracto respiratorio.

Referencias:

1. World Health Organization (2020, enero). Infection prevention and control during healthcare when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim guidance.
2. Center of disease Control and Prevention (2020, febrero). Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Confirmed 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) or Persons Under investigation for 2019-nCoV in Healthcare Settings.

Aviso: Esta infografía es únicamente para uso informativo y no pretende reemplazar los protocolos institucionales. Por favor consulta las guías de práctica clínica de tu institución para seguir las recomendaciones.

@Department of Anaesthesia and Intensive Care, Prince of Wales, Hong Kong, Chinese University of Hong Kong. All rights reserved. Traducido por Hospital virtual Valdecilla, Santander, Spain.

FIGURA 1. Ejemplo de ayuda cognitiva en el manejo de vía aérea en pacientes con COVID-19.

Al finalizar el procedimiento anestésico, la limpieza y desinfección de la máquina de anestesia y la mesa quirúrgica será con alcohol al 75% o desinfectantes que contengan cloro. El circuito de la máquina de anestesia debe ser removido inmediatamente y desinfectado con alcohol al 75% o con peróxido de hidrógeno. La mezcla de ozono y peróxido de hidrógeno atomizados o pasteurización también pueden ser usados.

La desinfección del monitor de ultrasonido se hará con alcohol al 75%, o con el uso de luz ultravioleta. Las prácticas de control infeccioso se realizarán de forma meticulosa (He *et al.*, 2020).

ANESTESIA REGIONAL

La anestesia regional tiene beneficios para preservar la función respiratoria, evitando la aerolización y transmisión viral. El paciente portará durante todo el procedimiento quirúrgico la mascarilla facial y se transportará por la ruta designada, minimizando el contacto con otro personal.

La preparación del quirófano se realiza de la misma manera que en el procedimiento de anestesia general. El uso del ultrasonido es una alternativa que puede ser considerada.

El procedimiento de sedación en quirófano puede ser usado con precaución en pacientes con neumonía por COVID-19, ya que pueden tener deterioro respiratorio.

Se recomienda la monitorización del dióxido de carbono en todo paciente bajo sedación, evitando la conexión de la línea de muestreo directamente para prevenir la contaminación del monitor. Tal contaminación se reduce con la colocación de un conector y un filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA). El uso de oxígeno suplementario con mascarilla facial tipo Venturi, presión positiva no invasiva y oxígeno con alto flujo por cánula nasal, tales como ventilación transnasal humidificada deben ser evitados por el riesgo de aerolización. En la falla de la anestesia regional la anestesia se convierte en anestesia general, tomando las consideraciones de procedimiento seguro (An *et al.*, 2020).

La anestesia espinal es segura en pacientes con síntomas leves, reduciendo la exposición del personal de salud, con el uso de equipo de protección personal (Zohng *et al.*, 2020).

Sin embargo, el riesgo de transmisión por COVID-19 con la interacción paciente-anestesiólogo se ha exagerado, por lo que los datos deben ser interpretados con precaución (Smiley, 2020).

Existen pocos reportes acerca de la seguridad de la anestesia neuroaxial en pacientes con COVID-19. Algunas consideraciones que requiere la elección de la técnica para anestesia son:

1. Atención especial en el estado de coagulación perioperatorio, especialmente en la punción dural para la inyección de anestésicos locales intratecales.
2. Coexistencia de lesión miocárdica puede hacer cambiar el tipo de anestesia, por lo que se tomará atención especial antes de la anestesia espinal si el paciente cursa con enfermedad cardíaca y medidas apropiadas para mantener la estabilidad hemodinámica y prevenir hipotensión.
3. La diseminación de COVID-19 al sistema nervioso central puede poner en duda la seguridad de la anestesia espinal. El mecanismo de esta neuroinvasión no está del todo clara.

La encefalitis viral, la encefalopatía tóxica infecciosa y los eventos cerebrovasculares son tres desórdenes del sistema nervioso relacionados con la infección por COVID-19. Los síntomas neurológicos como cefalea, alteraciones de conciencia, parestesia y otros signos patológicos vistos en COVID-19 interfirieron en la evaluación y aplicación de la anestesia espinal.

4. Si el paciente es considerado como caso de vía aérea difícil, en caso de falla de la anestesia regional, el abordaje de la vía aérea no será una situación de emergencia.
5. El paciente COVID-19 es más ansioso que otros pacientes quirúrgicos, por lo que la administración de un ansiolítico como el midazolam es una medicación prioritaria en estos pacientes, no solo es una sugerencia sino una recomendación fuerte (Hashemi *et al.*, 2020).

La anestesia epidural se recomienda en embarazadas, la elección final dependerá de las condiciones, deseos de la paciente y la indicación obstétrica. Alrededor de un 86% de pacientes durante bloqueo peridural presenta hipotensión intraoperatoria. Estudios recientes indican la relación entre COVID-19 y los receptores de enzima convertidora de angiotensina II, con lo que el sistema circulatorio se encuentra altamente susceptible a la hipotensión (Cheng *et al.*, 2020).

El tipo de anestesia se individualizará según el requerimiento del tipo de cirugía, estado del paciente, y deseo del paciente.

REFERENCIAS

- An, L., Sui, W., Sook, W., Loong, T., Gar, L., Theodore, C., & Shin Y. (2020, marzo). Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal Anesthesia*.
- Canadian Anesthesiologists' Society (2020). COVID-19 Recommendations during airway manipulation, 2020, 1-5. <https://www.cas.ca/en/practice-resources/news/cas-articles/2020/covid-19-recommendations-during-airway-manipulation>
- Chen, R., Zhang, Y., Huang, L., Cheng, B., Xia, Z., & Meng, Q. (2020, 10 de marzo). Safety and efficacy of different anesthetic regimens for parturients with COVID-19 undergoing Cesarean delivery: a case series of 17 patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01630-7>
- Cubillos, J., Querney, J., Rankin, A., Moore, J., Armstrong, K. (2020, julio). A multipurpose portable negative air flow isolation chamber for aerosol-generating procedures during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Anaesthesia*. 125(1), E179-E181. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.059>
- Endersby, R., Ho, E., Schubert, E., Spencer, A. (2020). Modified tracheal extubation for patients with COVID-19. *British Journal of Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.062>
- Greenland, J., Michelow, M., Wang, L., London, M. (2020). Implications for perioperative and critical care physicians. *Anesthesiology. Special Section: COVID-19*. 1-10. <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000003303>
- Harkouk, H., Jacob, Ch. y Fletcher D. (2020). *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine* 2020 Jun; 39(3): 359-360. Published online 2020 May 4. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.04.011>

- Hashemi, M., Taheri, M. & Aminnejad, R. (2020). Spinal Anesthesia in COVID-19 patients, more research is needed. *Rev. Bras. Anesthesiol.* <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2020.04.002>
- He, H., Zhao, S., Han, L., Wang, Q., Xia, H., Huang, X., Yao, S., Huang, J., & Chen, X. (2020, 24 de marzo). Anesthetic Management of Patients Undergoing Aortic Dissection Repair with Suspected Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Infection. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 1-4. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.03.021>
- He, Y., Wei, J., Bian, J., Guo, K., Lu, J., Mei, W., Ma, J., Xia, Z., Xu, M., Yan, F., Yu, C., Wang, E., Wang, W., Zeng, N., Wang, S., Xu, J., Huang, Y., & Huang, J. (2020, 6 de abril). Chinese Society of Anesthesiology Expert Consensus on Anesthetic Management of Cardiac Surgical Patients With Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 1-5. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.03.026>
- Kah Ti, L., S., A., Wai Foong, T., & Su Wei, B. (2020, 6 de marzo). What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Canadian Journal of Anesthesia*, <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
- Kristensen, M., Thomsen, J. (2020, 27 de abril). Minimising droplet and virus spread during and after tracheal extubation. *British Journal of Anaesthesia*, e1-e2. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.070>
- Li, W., Huang, J., Guo, X., Zhao, J., Mandell, S. (2020, 10 de abril). Anesthesia Management and Perioperative Infection control in patients with the novel coronavirus. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 1-6. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.03.035>
- Mallick, R., Odejinmi, F., Clark, T.J. (2020, 24 de mayo). COVID 19 pandemic and gynaecological laparoscopic surgery: knows and unknowns. *Facts Views Vis Obgyn*, 2020 12(1), 3-7. https://fvvo.be/assets/816/Mallick_et_al.pdf
- Montero, A., Maseda, E., Adalia, R., Aguilar, G., González de Castro, R., Gómez-Herreras, J.I., Garcí, C., Pereira J., Ramasco, F., Samsó, E., Suárez de la Rica, A., Tamayo, G., & Varela, M. (2020, mayo). Recomendaciones prácticas para el manejo perioperatorio del paciente con sospecha o infección grave por coronavirus SARS-CoV-2. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 67(5), 253-260. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.03.003>
- Patino, M., M. & Chitilian, H. (2020, 13 de abril) Extubation barrier drape to minimise droplet spread. *British Journal of Anaesthesia*, e1-e2. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.03.028>
- Rüddel, T., Winning, J., Dickman, P., Quart, D., Kortgen, A., Janssens, U., Bauer, M. (2020, marzo). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Update for anesthesiologist and intensivists March 2020. *Der Anaesthetist*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00760-3>
- Smiley, R. (2020). Spinal anaesthesia and COVID-19 transmission to anaesthetists. Comment on *Br. J Anaesth* 2020. *British Journal of Anaesthesia*, 124, 670-5. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.075>
- Société Française d Anesthésie et de Réanimation (2020, junio). Urgent development of an anaesthesiology-based intensive care unit for critical COVID-19 infected patients. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 39(3), 359-360. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.04.011>
- Tang, G., & Ming, A. K. (2020, 6 de abril). Perioperative management of suspected /confirmed cases of COVID-19. *Anaesthesia. Tutorial of the Week. World Federation of Societies of Anaesthesiologist*. Tutorial 421, 1-13. https://www.wfsahq.org/components/com_virtual_library/media/1c4ec5c64b9aaac7c47f76a61fb6edc-atow-422-01.pdf
- Wax, R., & Christian, M. (2020). Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia*. 67(5), 568-576. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x>
- Wen, X., & Li, Y. (2020). Anesthesia procedure of emergency operation for patients with suspected or confirmed COVID-19. *Surgical Infections*, 21(3). <https://doi.org/10.1089/sur.2020.040>

- Wong, W-Y., Kong, Y-C., See, J.J., Kan, R., Lim, M., Chen, Q., Lim, B., & Ong, S. (2020, 21 de abril). Anaesthetic management of patients with COVID-19: infection prevention and control measures in the operating theatre. *British Journal of Anaesthesia* e1-e3. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.014>
- World Health Organization (2020, 25 de enero). Infection prevention and control during Health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. *Interim Guidance 19*. <https://www.who.int/publications/item/10665-331495>
- Zhong, Q., Liu, Y., Luo, Q., Zou, Y., Jiang, H., Zhang, J., Li, Z., Yang, X., Ma, M., Tang, L., Chen, Y., Zheng, F., Ke, J., & Zhang, Z. (2020, 28 de marzo). Spinal anaesthesia for patients with coronavirus disease 2019 and possible transmission rates in anaesthetists: retrospective, single-centre, observational cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.03.007>
- Zuo, M., Huang, Y., Ma, W., Xue, Z., Jiaqiang, Z., Gong, Y., & Che, L. (2020, 27 de febrero). Expert recommendations for tracheal intubation in critically ill patients with novel coronavirus disease 2019. *Chinese Medical Sciences Journal*, 1-9. <https://doi.org/10.24920/003724>

SECCIÓN VIII

ENFOQUE QUIRÚRGICO

Precauciones en el estudio, anamnesis y exploración de pacientes con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2

Consentimiento informado en pacientes negativos, sospechosos y positivos para COVID-19

Protocolo de actuación en el área quirúrgica de pacientes con COVID-19

Cirugía y COVID-19. Recomendaciones generales y diferencias entre abordajes quirúrgicos (convencional, laparoscópico y robótico) en la atención del paciente con COVID-19

Recursos para la evacuación de neumoperitoneo, gases y humo en cirugía

Manejo perioperatorio del paciente con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2

Cirugía robótica y COVID-19

Robótica y telemedicina vs. COVID-19

Cómo y cuándo regresar a la práctica quirúrgica posterior a COVID-19

Precauciones en el estudio, anamnesis y exploración de pacientes con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2

JORDÁN ZAMORA GODÍNEZ
Correspondencia: jzamora@uaeh.edu.mx

INTRODUCCIÓN

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha cambiado la forma en que se brinda la atención médica en el mundo. El brote en curso es una amenaza global para la salud humana. Debido a su rápida expansión, es muy probable que pacientes con confirmación o sospecha de COVID-19 precisen de una intervención quirúrgica. Ante la extensión de esta patología, numerosos centros se han visto obligados a reorganizar sus espacios, sus circuitos e incluso a sus profesionales para dar una adecuada respuesta, con un mayor o menor tiempo en la toma de decisiones, determinado por la rapidez de la progresión de la enfermedad en la comunidad que constituya su ámbito de responsabilidad. Los efectos pueden incluir un aumento en los pacientes que buscan atención para las enfermedades respiratorias que podrían diferir y retrasar la atención de los que no son COVID-19 (Martino *et al.*, 2020).

Los escenarios posibles en los hospitales son intervenciones urgentes y electivas que no pueden aplazarse. La indicación de cirugía urgente se individualizará en todos los casos y tratará de realizarse basándose en un diagnóstico con la mayor certeza posible. Una situación que debe considerarse en especial en los hospitales de segundo nivel, por el contexto epidemiológico, es tratar a todo paciente politraumatizado como potencialmente infectado, y por tanto extremar las medidas de protección individual al ser atendidos en los servicios de urgencias. El conocer cuál debe ser el comportamiento adecuado del personal de la salud al brindar la atención a los pacientes, así como el correcto manejo de los equipos de protección personal (EPP) durante la revisión primaria, deberá ser la prioridad para realizar la exploración física de pacientes con el menor número de riesgos posibles (CDC-A, 2020).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS EN EL PACIENTE

La presentación clínica es similar a la de la neumonía viral y la gravedad de la enfermedad varía de leve a grave. Se transmite a través de gotas respiratorias de la tos o estornudos, de forma parecida a como se propagan la gripe y otros virus respiratorios. Tanto la alta tasa de contagio

observada como la propia patogénesis de la enfermedad dependen del anclaje del virus a las células humanas. La transmisión fecal-oral, urinaria y sanguínea también parece posible, aunque hay menor evidencia al respecto. El periodo de incubación es de alrededor de 5 días. En el 80% de los casos la sintomatología es leve a moderada y el paciente puede presentar fiebre, tos seca y fatiga. En menor proporción se asocia a congestión, anosmia, mialgias, cefalea y diarrea. Las enfermedades graves se asocian a una edad avanzada y a la presencia de problemas de comorbilidad; pueden presentar disnea y/o hipoxemia una semana después del contagio, y puede progresar rápidamente a insuficiencia respiratoria aguda, choque séptico, acidosis metabólica, coagulopatía y falla orgánica múltiple en el 50% (Proceso de prevención de infecciones para las personas con COVID-19. Contactos y personal de salud, 2020).

La afectación del aparato digestivo secundario a COVID-19 de acuerdo con un estudio chino realizado en 72 000 pacientes, reveló sintomatología gastrointestinal en el 10% de los casos. Estos síntomas incluyeron diarrea (2-10%) y vómitos (1-10%) uno o dos días antes de la fiebre y los síntomas respiratorios. Estos datos nos hacen estimar que la afectación digestiva sea superior a la reportada, ya que probablemente existan muchos pacientes con sintomatología exclusivamente digestiva no identificada y que los síntomas gastrointestinales se aproximen al 20-25% de manera global. Diferenciar clínicamente esta afectación como parte de la infección viral o de la semiología de una urgencia abdominal quirúrgica no siempre resulta fácil, por lo que se recomienda poner mayor énfasis en la historia clínica, en la que debe incluirse una *anamnesis* epidemiológica y recurrir a las consideraciones analíticas anteriormente señaladas y al apoyo radiológico recomendado como la tomografía computarizada (Balibrea *et al.*, 2020).

La patología quirúrgica urgente adquiere un papel primordial en esta situación de pandemia, con un número elevado de pacientes infectados, sintomáticos o no, ya que también sigue existiendo y es la única que no puede ser demorada ni suspendida cuando no existe otra alternativa médica. Los hospitales y los centros de cirugía deben considerar las necesidades médicas de sus pacientes y su capacidad logística para satisfacer esas necesidades en tiempo real (Aranda-Narváez *et al.*, 2020).

PREPARACIÓN DEL PERSONAL

Cuando un paciente con COVID-19 requiere de un procedimiento quirúrgico de urgencia deberá ser atendido con base en las disposiciones hospitalarias, y si no hay la capacidad, deberá ser referido a un centro hospitalario que reúna el perfil, sin retrasar el traslado. Es recomendable que los equipos quirúrgicos designados para intervenir a estos pacientes tengan un entrenamiento y las competencias adecuadas (Organización Mundial de la Salud [WHO], 2020). Dichos equipos deberán recibir capacitación teórica y práctica mediante la simulación de los procedimientos más comunes, así como del manejo del EPP. Las instituciones hospitalarias destinarán áreas específicas y los medios necesarios para que se apliquen las medidas de prevención adecuadas para el personal según los protocolos clínicos y las normativas vigentes. Asimismo, el personal médico deberá tomar las precauciones para el estudio de estos pacientes, que pueden ser abordados con la medicina basada en la evidencia. Existe experiencia mundial al respecto para su abordaje

y es una herramienta que utilizamos en la exploración, integrándola en forma crítica para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes.

ÁREAS DE ATENCIÓN Y SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LA SALUD

La asistencia urgente debe garantizarse adaptando las recomendaciones generales en el marco específico de cada centro hospitalario, dependiendo de los escenarios de alerta difundidos a nivel global. La viabilidad logística para un procedimiento determinado debe ser determinada por el personal administrativo que debe comprender las limitaciones del hospital y la comunidad, teniendo en cuenta los recursos de la instalación: camas, personal, equipo, suministros y personal capacitado (Rusch *et al.*, 2020). Es necesario crear un circuito de traslado específico que debe ser lo más directo y corto posible, tomando medidas de prevención y seguridad específicas: personal calificado y con EPP, señalética específica, traslado de pacientes confirmados en cápsula, uso de ascensores y zonas específicas, zonas de paso libres, colocación de paños con sanitizante o tapetes para uso específico en zonas de paso y limpieza adecuada posterior. Este circuito deberá ser hermético e incluir todas las etapas del proceso diagnóstico y terapéutico de los pacientes ingresados durante la pandemia.

Los procedimientos de exploración y tratamiento deben ser realizados por el personal disponible que tenga más entrenamiento y capacidad, con el objeto de minimizar el tiempo de realización de los mismos y las posibles complicaciones potenciales. Será necesario portar el EPP en todos los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o de exploración que se consideren como de alto riesgo, sobre todo si el procedimiento produce aerolización y positividad, negatividad o indeterminación para COVID-19. En caso de que se trate de un procedimiento que no produzca aerolización, como puede ser una simple exploración física o una entrevista con el paciente, debe ser suficiente con mantener una distancia de seguridad y las medidas básicas en función del estatus COVID-19 del paciente (CDC-B, 2020).

COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL EN SOSPECHA DE INFECCIÓN POR COVID-19

Cualquier personal de la salud que haya tenido contacto directo con un paciente en sospecha de COVID-19, probable o confirmado, debe informarlo al servicio de Medicina Preventiva en su área laboral. Dicho servicio establecerá la conducta a seguir en función de las recomendaciones generales y locales, así como el protocolo hospitalario correspondiente (Aranda-Narváez *et al.*, 2020).

En función de la presencia de transmisión comunitaria se establecerán protocolos de vigilancia activa o pasiva. Si el miembro de personal, en este caso el cirujano, una vez notificada la exposición y valorada su situación por el servicio correspondiente de su centro de trabajo no presenta síntomas y se considera de bajo riesgo, la recomendación actual es continuar con su actividad normal, monitorizando su temperatura corporal dos veces al día. Por tanto, se podrá continuar

realizando la actividad quirúrgica programada y urgente utilizando las medidas de protección recomendadas para cada caso, y se seguirán las recomendaciones de uso de EPP o mascarilla quirúrgica según las indicaciones de cada centro (CDC-B, 2020).

PRECAUCIONES DEL PERSONAL DE LA SALUD QUE DEBEN TOMARSE PARA EXPLORAR A UN PACIENTE CON SOSPECHA O CONFIRMACIÓN DE INFECCIÓN POR COVID-19

Las estrategias para prevenir y limitar contagios se basan en la aplicación de precauciones estándar para todos los pacientes y garantizar la correcta selección de estos. Con dichas medidas se logra el reconocimiento temprano para implementar precauciones adicionales en casos sospechosos de infección por COVID-19 y posteriormente poder aplicar los controles administrativos correspondientes, así como los específicos. Estos procedimientos deberán realizarse en forma de escrutinio en una área segura. Para identificar todos los datos relacionados con aspectos que podría olvidar el paciente será de gran utilidad la información que brinde la familia antes de realizar la exploración.

El acceso de los pacientes al Servicio de Cirugía General tiene dos escenarios posibles: la urgencia y la hospitalización. Ambas tendrán una localización definida según los protocolos de cada hospital para la ubicación de estos pacientes. Es importante dividirlos en dos grupos: grupo de sospecha y grupo de confirmación. Aunque las precauciones a tomar a la hora de explorarlos sean muy similares, la confirmación diagnóstica puede modificar las opciones terapéuticas. En relación con los primeros se debe tener en cuenta que en la mayoría de los casos se tratará de pacientes con sospecha de infección, en los que la presencia o confirmación de la misma puede ser una contraindicación de cirugía, debido a la afectación de aparatos y sistemas con un riesgo de morbilidad elevado (Balibrea *et al.*, 2020). De esta forma, con apoyo multidisciplinario el objetivo principal será establecer la mejoría de sus funciones vitales y disminuir riesgos para el personal de salud.

EXPLORACIÓN FÍSICA

El médico deberá realizar el interrogatorio y atención del caso bajo medidas de precaución estándar en un cubículo aislado, bien ventilado y mantener la puerta cerrada. Para dar confianza al paciente se debe realizar una exploración física amigable y para disminuir el riesgo de un posible contagio se sugiere evitar el uso del estetoscopio. Los pacientes se pueden presentar en estado febril, con escalofrío y con tos evidente o dificultad respiratoria. En casos leves se reportan pocos signos exploratorios y los reportes no presentan muchos detalles respecto de la exploración física. En caso de realizar la auscultación se pueden detectar estertores crepitantes o zonas de alteración del murmullo vesicular, específicamente en pacientes con neumonía o dificultad respiratoria, además de taquicardia, taquipnea o cianosis por la hipoxia. Si se identifica un caso sospechoso se deberá aislar y seguir el protocolo hospitalario correspondiente. Si el paciente requiere hospitalización deberá ingresarse a una habitación individual o a un área con pacientes que tengan el mismo diagnóstico.

Es importante destacar que para atender a cualquier paciente se deberá realizar el correcto lavado de manos. Se deberá contar con alcohol en gel al 70% para la higiene de manos o con un lavabo con agua y jabón tanto para el personal de salud como para el paciente. El médico se colocará el EPP con el apoyo del personal de enfermería en una zona cercana al área de exploración. Es recomendable el uso de pijama quirúrgica fajada, con el remanente del pantalón colocado dentro de los calcetines. Se recomienda cambiar el calzado por uno especial, sin orificios. Posteriormente se colocará gorro, cubrebocas N95, guantes internos, bata, guantes externos y gafas o careta. Después deberá dirigirse al sitio donde esté el paciente por el sitio más corto, evitando el contacto con objetos. Al tener colocado el EPP deberá recordar que al realizar el interrogatorio se verá afectado por los ángulos de visibilidad y el ruido ambiental, por lo que se deberá ser claro y conciso al preguntar (Aranda-Narváez *et al.*, 2020).

La exploración física se deberá realizar con el método tradicional, y en caso de heridas o revisión de mucosas, se deberá utilizar material específico y realizar prácticas seguras para el manejo de punzocortantes. Finalizada la exploración deberá dirigirse a la zona habilitada de salida, donde se encuentra el personal de apoyo para el retiro del material, mientras se lleva a cabo el proceso de desinfección, limpieza y manejo seguro del equipo médico, así como el correcto manejo de los desechos.

Los puntos importantes durante la exploración son: no tocarse la cara ni remover el cubrebocas y/o la careta de protección; disminuir la posibilidad de contacto con las superficies; realizar el cambio de guantes si se rompen o se evidencia contaminación; siempre llevar a cabo el lavado o desinfección de manos si se contaminan; limpiar su teléfono celular con frecuencia antes, durante y después de las actividades de atención al paciente; los teléfonos celulares se pueden guardar en una bolsa hermética durante las actividades laborales. El teléfono puede usarse dentro de la bolsa. Posteriormente se debe llevar a cabo la discusión del caso con el personal médico para determinar el tratamiento y comunicar al familiar del paciente las decisiones por vía telefónica, para evitar al máximo el contacto.

CONCLUSIONES

La aplicación de barreras a la transmisión, tales como el aislamiento, y de medidas higiénicas (lavado de manos, uso de cubrebocas, guantes y batas) puede ser efectiva para contener la epidemia de este virus respiratorio. Para disminuir riesgos, la exploración de pacientes debe realizarse con el protocolo previamente descrito y con las medidas de seguridad para disminuir el riesgo de contagio. Es importante destacar que debemos asegurar a los pacientes que necesitan atención quirúrgica por afecciones no relacionadas con COVID-19 que saldrán del hospital con una mejor calidad de vida que cuando ingresaron.

La toma de decisiones sobre el tratamiento más apropiado para cada paciente debe llevarse a cabo a través de un comité multidisciplinario, con base en riesgos calificados en cada paciente, respetando las reglas de seguridad y optimizando los recursos disponibles para garantizar su seguridad y la de los miembros del personal. Las funciones y responsabilidades específicas de todos los miembros del equipo deben ser claras, con el objetivo común de minimizar la propagación de la infección.

REFERENCIAS

- Aranda-Narváez, J.M., Tallón-Aguilar, L., Pareja-Ciuró, F., Martín-Martín, G., González-Sánchez, A.J., Rey-Simó, I., Tamayo-Medel, G., Yáñez-Benítez, C., Costa-Navarro, D., Montón-Condón, S., Navarro-Soto, S., Turégano-Fuentes, F., Pérez-Díaz, M.D., Ceballos-Esparragón, J., Jover-Navalón, J.M., Balibrea, J.M. & Morales-Conde, S. (2020). Atención de la urgencia quirúrgica durante la pandemia COVID-19. Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos. *Cirugía Española*. (2020, 29 de abril). <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.04.031>
- Balibrea, J.M., Badia, J.M., Rubio, I., Martín, E., Álvarez, E., García, S., Álvarez, M., Martí, E., Martínez, S., Pascual, I., Pérez, L., Ramos, J.L., Espin, E., Sánchez, R., Soria, V., López Barrachina R. & Morales-Conde, S. (2020, mayo). Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos. *Cirugía Española*. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.03.001>
- CDC-A. Guidance for the Selection and Use of Personal Protective Equipment (PPE) in Healthcare Settings. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppeslides6-29-04.pdf> <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppe-sequence.pdf>
- CDC-B. Interim Operational Considerations for Healthcare Workers Exposed to or with Suspected or Confirmed COVID-19. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/non-us-settings/public-health-management-hcw-exposed.html>
- Di Martino, M., García, J.G., Maqueda, R., Muñoz de Nova, J.L., de la Hoz, A., Correa, A. & Martín-Perez E. (2020, 29 de abril). Cirugía electiva durante la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19): análisis de morbimortalidad y recomendaciones sobre priorización de los pacientes y medidas de seguridad. *Cirugía Española*. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.04.029>
- Secretaría de Salud (2020, febrero). Proceso de prevención de infecciones para las personas con COVID-19 (Enfermedad por SARS-CoV-2). Contactos y personal de salud. Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, de la Secretaría de Salud. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Proceso_De_Prevencio%CC%81n_COVID-19.pdf
- Rusch, V.W. & Wexner, S.D. (2020, 14 de julio). The American College of Surgeons Responds to COVID-19, *Journal of the American College of Surgeons*. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.06.006>
- WHO (2020). Open courses. Infection Prevention and Control (IPC) for COVID-19 virus. <https://openwho.org/courses/COVID-19-IPC-EN>

Consentimiento informado en pacientes negativos, sospechosos y positivos para COVID-19

HUMBERTO ROLANDO BENÍTEZ MÁRQUEZ

Correspondencia: drbenitez@live.com.mx

Desde el 8 de diciembre de 2019 se comenzó a informar respecto a la aparición de un tipo de neumonía en Wuhan, provincia de Hubei, en China. Esos casos se caracterizaban por un desarrollo rápido de SIRA, falla respiratoria y otras complicaciones graves (Nanshan, 2020). Dicha enfermedad posteriormente se caracterizó como de origen viral (SARS-CoV-2) y pasó a denominarse COVID-19. A partir de su expansión rápida y a nivel mundial, que a la fecha ha ocasionado más de 13 millones de casos confirmados y poco más de 580 mil defunciones en el mundo, inició una carrera para encontrar dos cosas: por una parte un tratamiento efectivo que permita disminuir la mortalidad y morbilidad, así como disminuir la necesidad de ventiladores y manejo en UCI, y por la otra una vacuna de aplicación universal, pero principalmente enfocada a los grupos de riesgo. Como ambas cosas se encuentran actualmente en un horizonte a mediano plazo se están llevando a cabo múltiples ensayos clínicos para el tratamiento de COVID-19, lo que sin duda es necesario, pero también ha abierto la probabilidad de un manejo poco ético, tanto para la parte clínica como para la de investigación. Y es en este contexto donde el consentimiento informado se vuelve vital en ambas ramas médicas. Por ello se considera que debe enfatizarse un correcto manejo del mismo.

En diversas películas o libros donde se muestra alguna escena relacionada con la atención médica, se aprecia que el médico ejerce una suerte de poder sobre los pacientes, ya que es quien determina de manera taxativa el tratamiento médico o quirúrgico, a veces incluso de manera contraria a los deseos del paciente o de sus familiares. Esta situación no es en absoluto desconocida, es más, se espera del médico una actitud de autoridad que tenga por supuesto resultados casi infalibles. Pero como lo señaló Aristóteles en alguna ocasión en que se encontraba enfermo, era mejor que primero le explicaran acerca de la causa u orígenes de su enfermedad, y de ese modo prontamente obedecería. La participación del paciente era en realidad más como espectador que como protagonista central de los hechos relacionados con su enfermedad; raramente se le pedía permiso para realizar algún procedimiento o aplicarle algún medicamento; el médico procedía a proporcionar el manejo que consideraba correcto. Fue así como se estableció la actitud paternalista que hasta no hace mucho era la constante en la relación médico-paciente.

En el ámbito de la investigación, el consentimiento debidamente informado debe ser el medio por el cual los sujetos de la investigación decidan, de manera autónoma y reflexiva, participar o no en dicha investigación.

“Todo ha cambiado, nada ha cambiado” es la famosa frase que aparece en el libro de principios de bioética (Beauchamp, 1986) con relación a los aspectos éticos en medicina, entre los que destaca que pese a los precedentes históricos y múltiples artículos, conferencias, etc., el consentimiento informado sigue siendo visto como un estorbo, algo no necesario o inútil. En el contexto clínico, el paciente debe tener muy claras las razones por las que el médico propone tal o cual tratamiento que se presenta con la finalidad de restablecer su salud, quedando el paciente en plena libertad de consentir o no el manejo propuesto, pedir información suficiente, verídica y sobre todo sin sesgo. El consentimiento informado no es solo un formato o una hoja de papel, es mucho más que un mero trámite administrativo o legal y debe considerarse un acto formal en el que no solo se respeta la autonomía e integridad del paciente y se cumple con el deber de informarle adecuadamente, también fortalece la comunicación entre el médico, el paciente y sus familiares (Comisión Nacional de Arbitraje Médico, 2020). Particularmente, en el caso de la COVID-19, el consentimiento informado del paciente o sus familiares para el tratamiento de la enfermedad es de difícil elaboración, por tratarse de una enfermedad nueva y para la cual, hasta la fecha, no ha sido posible establecer un manejo efectivo; además en esta patología es común que los procedimientos necesarios para el manejo de la misma sean con riesgo moderado o elevado, tales como la colocación de sondas pleurales, catéteres centrales, traqueostomías, etc. Afortunadamente, desde el punto de vista jurídico existe la posibilidad de realizar esos procedimientos si dos médicos firman el consentimiento informado y establecen la necesidad de realizarlos cuando el paciente esté imposibilitado o incapacitado para signarlo, y no esté presente alguna persona responsable (esposa, hijos, etcétera).

Por otra parte se están llevando a cabo una gran cantidad de protocolos de investigación para el tratamiento de la enfermedad, dado que hasta la fecha no se han descubierto o establecido el o los fármacos verdaderamente efectivos para eliminar al SARS-CoV-2; además, la premura por alcanzar la meta de encontrar dichos fármacos o vacunas eficaces para el tratamiento de este patógeno puede ocasionar que no haya un control ético estricto de la investigación. Es precisamente este aspecto el que dio origen a las reglas de operación ética de las investigaciones en seres humanos. Por ello, en este capítulo abordaremos el consentimiento informado desde ambas perspectivas: clínica y de investigación, con una breve introducción acerca de la bioética, para tener un marco teórico adecuado. Asimismo se presentará un modelo de consentimiento informado para el paciente que, siendo negativo a COVID-19 se realice un procedimiento quirúrgico no urgente, lo que de manera inevitable lo expondrá al riesgo de adquirir COVID-19, por lo que deberá estar consciente del riesgo de adquirir dicha enfermedad pese a todas las precauciones posibles, y que también se corre el riesgo de que el paciente contagie a alguien del personal de salud.

BREVE HISTORIA DE LA BIOÉTICA

La bioética tiene sus orígenes en la ética médica, ya que ha sido la realización de actos abominables que han salido a la luz pública durante los últimos 70 años los que han forzado la creación de códigos, comités e incluso leyes específicas para evitar se cometan excesos en la práctica clí-

nica o en las investigaciones con seres humanos. Se trata de la aportación más importante del derecho a la medicina (Comisión Nacional de Bioética, 2020).

Los eventos más remarcables para el desarrollo de la bioética son: La Declaración de los Derechos Humanos de 1948, el Código de Nuremberg de 1946, la Declaración de Helsinki de 1968 y el Informe Belmont de 1978 (Hardy *et al.*, 2015).

No debemos olvidar que ya desde tiempos muy remotos existían leyes que de alguna manera hacían consciente al médico de las consecuencias desfavorables de sus actos, principalmente los quirúrgicos, por ejemplo en el Código de Hammurabi se señalaban consecuencias muy específicas del quehacer médico cuando el resultado de su intervención no era el esperado.

En nuestro país las leyes y reglamentos donde se fundamenta el consentimiento informado son:

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo cuarto (Comisión Nacional de Arbitraje Médico, 2020).

Ley General de Salud. Son diversos los artículos donde se relaciona de manera directa y muy específica la ley con los requisitos de investigación y sobre todo la justificación ética de la investigación.

Asimismo, en su artículo segundo menciona: “el desarrollo de la enseñanza e investigación científica y tecnológica para la salud”, lo que justifica el deseo legítimo de realizar protocolos de investigación tanto en las ciencias básicas como aplicadas de la medicina.

De la misma forma, el artículo tercero, inciso XI a la letra señala: “es materia de salubridad general la coordinación de la investigación para la salud y el control de ésta en los seres humanos”.

En el título quinto: Investigación para la salud, en los artículos 96 al 103 se establecen las bases de las investigaciones en los seres humanos (Comisión Nacional de Bioética, 2020).

El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación, en su Título Segundo, establece todos los puntos establecidos en dicha ley que se deben cubrir para realizar investigación clínica. Específicamente en su artículo 20 cita: “Se entiende por consentimiento informado al acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación, o en su caso su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. Además, en los artículos 21 y 22 se detallan los requisitos específicos que debe tener el consentimiento informado para que se considere existente” (Cámara de Diputados, 2014).

La Norma Oficial Mexicana (NOM) 004-004-SSA3-2012, del expediente clínico electrónico en su numeral 10.1, indica la obligatoriedad de recabar el consentimiento informado y su contenido mínimo, precisando los riesgos y beneficios esperados del acto médico, así como la necesidad de recabar dicho consentimiento por lo menos en 9 momentos durante la hospitalización del paciente (Consejo General de Salubridad, 2012).

Finalmente existe la NOM 012-SSA3-2012: “Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos en México”. Dicha norma es uno de los fundamentos que actualmente considera la CONBIOÉTICA en la elaboración de las guías para la instalación de los comités hospitalarios de bioética y ética en investigación; además, la CONBIOÉTICA registra a los comités que cubren los requisitos ahí señalados (Consejo de Salubridad General, 2012).

No se debe creer que antes de los eventos mencionados no existía la percepción de que era necesario que el actuar médico fuera, si no controlado, al menos supervisado, haciendo responsable al médico de las decisiones y consecuencias de sus actos, incluso cuando hubiera alguna forma de consentimiento del paciente. De manera aislada y desorganizada, a lo largo de los siglos han ocurrido incidentes que han cuestionado el actuar del médico con sus pacientes.

Para terminar esta breve introducción, diremos que el consentimiento informado se define como: “El acto de decisión libre y voluntaria realizado por una persona competente, por el cual acepta las acciones diagnósticas y/o terapéuticas sugeridas por sus médicos, fundado en la comprensión de la información revelada respecto a los riesgos y beneficios que le pueden ocasionar” (Manuell-Lee, 2006). Se sustenta en el principio de autonomía y debe cumplir con tres requisitos básicos para que sea válido: Libertad de decisión, explicación suficiente y competencia para decidir, aunque en ocasiones no será directamente el paciente o enfermo quien signará el documento, y en el caso de incapacidad transitoria o permanente, serán sus tutores o representantes legales quienes concederán la autorización. En 1914 se suscitó un juicio donde la autonomía del enfermo fue puesta a prueba, al determinar que no se le puede realizar algún procedimiento que no desee, y donde el juez del caso Schloendorff, su señoría Benjamín Cardozo, consideró que se había contravenido el deseo expreso de una paciente a que le extirparan un fibroma abdominal. Lo más relevante de la sentencia fue que dejó de ser necesario el daño físico o emocional, basta con el daño a la autonomía del paciente, pudiendo reclamar legalmente daños (Balaguer, 2016). No será necesario que sea signado el consentimiento informado en caso de una urgencia que ponga en peligro la vida del paciente, o bien en caso de que la no intervención suponga un riesgo para la salud pública; asimismo, en un caso excepcional como el que nos ocupa actualmente (pandemia por COVID-19) los procedimientos diagnósticos y terapéuticos pueden ser llevados a cabo con la firma del médico tratante y otro médico, ambos especialistas en el padecimiento del enfermo.

CONSENTIMIENTO INFORMADO. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Un antecedente muy importante y con más de 200 años es la obra del doctor Thomas Percival, *Medical Ethics*, que sería tan influyente como para ser el modelo sobre el cual se desarrolló el Código publicado muchos años después (en 1847) por la Asociación Médica Americana (Patuzzo *et al.*, 1986). Tanto en una obra como en la otra existía el contexto de la falta de reglamentación para el ejercicio de muchas profesiones, incluyendo la medicina.

El Código de Nuremberg surgió debido al juicio de 1946 contra los nazis por sus crímenes de guerra en dicha ciudad. En este juicio se juzgó, entre otros, a 17 médicos por las agresiones y atropellos contra personas de todas las edades, en aras de una supuesta investigación médica. Como consecuencia de esa condena se elaboró un Código publicado al año siguiente, donde se fijan normas éticas para la investigación en seres humanos. El código está formado por 10 directivas para poder realizar este tipo de investigaciones. En el primer apartado precisamente se considera al consentimiento voluntario como absolutamente esencial para participar en cualquier investigación clínica, debiendo estar el paciente y su familiar responsable enterados

a su plena satisfacción de los riesgos potenciales del experimento, tanto en su salud como en su personalidad, además de que sea concedido estando libre de cualquier tipo de coacción, amenaza, engaño, promesa, etc. También se debe considerar que el paciente tiene todo el derecho para retirarse del experimento sin que sufra ningún tipo de represalia ni que se deje de prestar la atención necesaria en caso de cualquier evento adverso relacionado con la investigación. Igualmente, es relevante que sean los propios investigadores quienes personalmente elaboren y presenten a los participantes en la investigación el consentimiento informado, considerando que este sea de calidad, claro y verídico, y no delegar esta responsabilidad en nadie más (Pantoja, 2004).

Declaración de Helsinki: Promulgada por la Asociación Médica Mundial en 1964 y que ha tenido diversas enmiendas, la más reciente en 2013. Es una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluyendo material humano e información identificable. Destaca la protección a la vida, salud, dignidad, integridad, derecho a la autodeterminación, intimidad y confidencialidad de las personas que participan en investigación (CONAMED, 2020).

El Informe Belmont fue el resultado de las investigaciones de una Comisión Nacional formada en 1968 para el análisis de diversos casos médicos en los que fue evidente la transgresión de normas médicas éticas en la investigación con seres humanos. El informe está formado por tres partes: Límites entre práctica e investigación, Principios éticos básicos y Aplicaciones. Respecto a los principios éticos básicos el informe señala tres fundamentales para la investigación sobre seres humanos: respeto a las personas, la beneficencia y la justicia. En su tercera parte el informe señala algunos requisitos que devienen naturalmente de los principios ya señalados; estos requisitos son: el consentimiento informado, la valoración riesgo-beneficio y cómo seleccionar a los sujetos de la investigación (CONBIOÉTICA, 2020).

¿A QUIÉN BENEFICIA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO?

La pregunta que podría parecer retórica es de una gran importancia, ya que captar con precisión los beneficios de un adecuado consentimiento informado, permite que el médico encargado de llevarlo a cabo lo haga de la mejor manera, cumpliendo cabalmente con los aspectos legales y éticos del mismo. Evidentemente lo beneficia también, ya que en los tiempos actuales no es difícil que algún caso de rutina termine en algún juzgado, civil o penal. Este requisito en la praxis médica es muy importante y puede ser determinante para establecer si hubo o no responsabilidad por parte del médico en el resultado de su actuar.

Sin embargo, el médico que pretenda cumplir de manera ética con este requisito le da importancia no solo al aspecto legal, sino que al mismo tiempo muestra respeto por la autonomía del paciente, lo que significa que le da al paciente y a su familia las explicaciones suficientes y adecuadas con respecto a los procedimientos a realizar o a la investigación por realizar, así como los riesgos, beneficios, etc. A su vez, muestra que hay un interés auténtico por el paciente y el deseo de que la atención médica o los procedimientos quirúrgicos resulten sin problemas.

REQUISITOS PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO ADECUADO EN LA INVESTIGACIÓN DE COVID-19

En México existen diversas disposiciones que indican las características que debe tener el consentimiento informado, tales como:

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, que se refiere al consentimiento informado como: “el acuerdo por escrito mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna” (CONAMED, 2016).

Es de consideración básica que la investigación clínica busque conocimiento científico generalizable para mejorar la salud o tratar de incrementar el conocimiento y mejorar la comprensión; sin embargo, ver la actividad del médico como científico reduce el papel de los sujetos de la investigación al de meros objetos, como si fuesen animales a los cuales explotar con la justificación del saber.

Por ello, en el consentimiento válidamente informado se deben justificar por completo los beneficios que se espera obtener de la investigación, la metodología que se va a llevar a cabo, los riesgos y los resultados esperados. Es decir, que una investigación médica en seres humanos debe cumplir con al menos 10 requisitos:

1. Consentimiento informado.
2. Beneficio para la sociedad.
3. Investigación justificada por resultados previos.
4. Evitar sufrimiento físico y emocional innecesarios.
5. No investigar en caso de riesgo muy probable de muerte o incapacidad.
6. Riesgo menor que la importancia del problema a resolver.
7. Protección al sujeto.
8. Desarrollada únicamente por personas científicamente calificadas.
9. Libertad del sujeto para interrumpir su participación.
10. Preparación para terminar el estudio en cualquier fase.

Estos requisitos fundamentales previenen abusos y ayudan a contribuir a la ética de la investigación. Además, se debe considerar que se tenga respeto para las personas, beneficencia y justicia (Rodríguez, 2004).

Respeto para las personas: Es decir, a su autonomía, que estas tengan la opción de decidir libremente si aceptan o no participar en los estudios, con la información adecuada para ello. Sin embargo, es importante considerar que para que la persona ejerza adecuadamente su derecho a la libre acción, su decisión debe tomarse con toda la información adecuada, suficiente y justa.

Beneficencia: En oposición a la maleficencia, es decir, que prime la seguridad y ausencia de sufrimiento por parte del paciente o sujeto de la investigación. La utilidad del estudio también forma parte de este principio: debe haber algo bueno al final del estudio, como en este caso sería encontrar el o los medicamentos y las medidas específicas para la curación de la COVID-19 o bien evitar su progresión a formas letales.

Justicia: Significa que la persona que participa en cualquier investigación sea beneficiada por el resultado del estudio en que participa, y que la investigación se haga realmente en el grupo que se requiere investigar.

Ahora bien, dentro de la investigación ética se deben también considerar los siguientes puntos (Rodríguez, 2004):

1. Relación de sociedad colaborativa.
2. Valor social.
3. Validez científica.
4. Selección equitativa de participantes.
5. Relación riesgo-beneficio favorable.
6. Revisión independiente.
7. Consentimiento informado.
8. Respeto por los seres humanos.

La investigación ética debe cubrir los ocho puntos, no uno, tres o seis, sino todos los arriba mencionados, que a continuación se desglosan (Rodríguez, 2004).

1. Relación de sociedad colaborativa: El saber no puede ser considerado como un bien propio, sino como uno que debe compartirse y distribuirse tanto vertical como horizontalmente.
2. Valor social: Los avances médicos tienen su origen en la sociedad y a ella deben volver; las investigaciones que son hechas por el “placer de descubrir” no tienen lugar en la investigación médica.
3. Validez científica: Estrechamente relacionada con la precedente, es evidente que la investigación sobre seres humanos conlleva beneficios que, quizá de momento no sean tan evidentes, pero que deben conducir a mejorar la calidad de vida, la expectativa de vida o idealmente, ambas cosas. La investigación médica debe ser llevada a cabo con el mayor rigor científico, sin dejar que la prisa por obtener resultados signifique saltar sobre la metodología, falsear los resultados y mucho menos ocultar los eventos adversos o incluso las muertes que provoque. Un requisito para considerar ética la investigación es que sus resultados sean válidos, confiables y que puedan ser interpretados o validados por otras instancias.

4. Selección equitativa de los participantes: En este punto, el principio de justicia es aplicable. Un estudio no necesariamente tiene que ser ciego en la asignación de alguno de los brazos para que se considere justo, sino que el proceso de adjudicación no debe discriminar a algún participante por motivos no contemplados en el protocolo como alguna filiación política, el color de piel, etc. Ese rubro debe quedar muy claro en el protocolo.
5. Relación riesgo-beneficio: Como el resto de los puntos anteriores pareciera una obviedad, sin embargo, no siempre se considera con detenimiento. La responsabilidad médica en la investigación debe contemplar que durante el desarrollo de la misma los riesgos para la salud física y emocional del participante sean mucho menores que los beneficios esperados de la misma investigación. Por ejemplo, en la actualidad se están llevando a cabo una serie de protocolos en otros países para verificar la efectividad y seguridad de las vacunas contra la COVID-19, y dado que esta enfermedad hasta la fecha no tiene un tratamiento curativo bien establecido, es indudable que los voluntarios que se aplican la vacuna arriesgan la vida en aras del resto de humanos, máxime si se desconocen los efectos a mediano y largo plazo de dichas vacunas. En este caso, quizá los riesgos personales sean muy elevados, pero comparados con los beneficios para un grupo tan grande como el resto de humanos se pueden considerar como aceptables. La clave en este rubro es la información suficiente y honesta, para que los sujetos de la investigación decidan libremente si participan en ella o no.
6. Revisión independiente. El Reglamento de la Ley General en Salud en su artículo 14 inciso VII, señala claramente que, entre otros requisitos, la investigación en seres humanos contará con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que correspondan a cada uno de ellos. Esto es que el investigador principal o uno de sus coinvestigadores debe presentar el proyecto de investigación en al menos los primeros dos comités señalados para su evaluación, con la finalidad de que se cumpla con los requerimientos éticos y legales. Cabe mencionar que en los casos en que el protocolo a revisión incluya a alguno de los integrantes de cualquiera de los comités, tendrá que manifestar ese conflicto de interés y no podrá emitir opinión ni votar en algún sentido dentro de dicho protocolo.
7. Consentimiento informado. Nuevamente nos remitimos al Reglamento de la Ley General en Salud para encontrar en su artículo 14, inciso V, la obligación de contar con el consentimiento informado adecuado para dicho protocolo. Ya se ha comentado previamente la necesidad de que la firma de autorización para participar en algún protocolo sea voluntaria, suficientemente informada, y no sesgada.
8. Respeto por los seres humanos. Desde su concepción, el consentimiento informado en Investigación moderno implica que se revise con el mayor detenimiento que cada parte del consentimiento, la redacción, los posibles riesgos y los beneficios esperados sean presentados de la manera adecuada al paciente, para evitar sesgos en sus decisiones, lo que implicaría que no se respete la dignidad del sujeto. De acuerdo con lo dicho por Donna Hicks, creadora del modelo de la dignidad humana en el consentimiento informado,

queda claro que la dignidad requiere autonomía, inclusión, respeto y autorrespeto, reconocimiento, justicia y solidaridad. Se debe considerar que tanto el sujeto de la investigación como los investigadores son iguales, no está alguno por encima del otro (CONAMED, 2020).

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN PACIENTES NO COVID-19 DURANTE LA PANDEMIA

Finalmente, es necesario señalar que a pesar de la pandemia, por la que prácticamente todos los hospitales han suspendido los procedimientos quirúrgicos electivos programados, será necesario que en breve se reinicie la atención de millones de pacientes, quienes necesitan ser intervenidos quirúrgicamente. Esta situación debe ser evaluada con el mayor cuidado, porque al haber interacción de pacientes con los miembros del equipo quirúrgico y de hospitalización se corre el riesgo de un contagio bidireccional. Este fenómeno no se limita al personal de hospitalización y quirófano, dado que muchas veces hay otro tipo de personas en contacto, tales como recepcionistas, trabajadores sociales, cajeros, etcétera.

Hasta el momento no hay en México un proceso administrativo-médico único que sirva de guía absoluta para estos procesos, por lo que será necesario que cada unidad hospitalaria establezca el nivel de riesgo que acepta y la metodología necesaria para alcanzar ese objetivo.

En los países desarrollados se han realizado millones de pruebas para establecer con relativa certeza el momento adecuado y seguro para iniciar con el proceso de cirugías electivas. Sin embargo, en México no contamos con ese parámetro por lo que se sugiere, de acuerdo con las recomendaciones del American College of Surgeons, las siguientes medidas: Conocer los datos sobre la enfermedad COVID-19, incluyendo prevalencia, incidencia y mandatos de aislamiento; capacidad de “testeo” para COVID-19, y proporcionar el EPP adecuado y en cantidad suficiente para no dejar sin protección al personal (American College of Surgeons, 2020).

Con relación al consentimiento informado en específico, se destaca la necesidad de dejar muy bien establecido que aunque se hayan tomado diversas medidas para la prevención del contagio, es un hecho que el paciente internado puede contraer la infección durante su estancia en el hospital, y ese riesgo, que al momento no se conoce con precisión, debe establecerse con claridad en el consentimiento informado. Se anexa un documento elaborado por la Asociación Española de Cirujanos, que a criterio de este autor cubre sin problema los requisitos legales y éticos para ser utilizado en México y probablemente en otros países (Asociación Española de Cirujanos [AEC], 2020).



ANEXO IV

ANEXO AL CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos del paciente:, n^o historia:
.....

Nombre y apellidos del representante (si procede):

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Deseo ser informado sobre la situación de la pandemia por COVID-19 en relación a mi enfermedad y la intervención que se me va a realizar: Sí No

Deseo que esta información le sea proporcionada a:

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

El propósito de esta información adicional es que usted esté informado sobre los riesgos de su tratamiento e intervención quirúrgica en esta situación actual excepcional para que pueda tomar la decisión, libre y voluntaria, de autorizar o de rechazar el tratamiento en estas circunstancias excepcionales durante la PANDEMIA de la COVID-19. La situación de pandemia a la que nos enfrentamos y el colapso prolongado del sistema sanitario ha requerido, en la mayoría de los hospitales de nuestro entorno, el cierre casi completo de los bloques quirúrgicos, restringiendo la actividad quirúrgica de los hospitales, casi exclusivamente al ámbito de urgencias.

No debemos olvidar, que el pronóstico de algunas patologías puede empeorar por el retraso de la intervención. Es el caso, especialmente de la patología tumoral, pero también de otros problemas benignos.

Desde el Hospital, se ha diseñado un circuito específico para pacientes como usted en el que mediante una serie de medidas muy rigurosas tratamos de reducir el riesgo de infección tanto como sea posible. Así, entre otras medidas, salvo que mejore la situación, usted no podrá recibir visitas durante el ingreso, las visitas médicas se limitarán al máximo para disminuir su exposición a posibles contagios y no podrá salir a pasear fuera de su habitación.

Es necesario que informe al médico si tiene o ha tenido síntomas/signos de sospecha de infección por COVID-19 en los últimos 14 días como son: síntomas de enfermedad respiratoria o dificultad al respirar, tos seca, secreción nasal, dolor de garganta, fiebre > 37,3 o C, u otros síntomas relacionados con la COVID-19 que usted considere señalar. Asimismo, ha de informar al médico si ha mantenido contacto con personas con sospecha de infección/síntomas o enfermos de COVID-19, y por último, si ha respetado los términos del confinamiento obligatorio impuesto durante la vigencia del ESTADO DE ALARMA.

RIESGOS GENERALES EN RELACIÓN A LA PANDEMIA POR COVID-19

En condiciones normales los protocolos estrictos de higiene y esterilización permiten asegurar la bioseguridad necesaria al paciente y equipo sanitario. En esta circunstancia excepcional derivada de la PANDEMIA del COVID-19, dado el alto riesgo de transmisión infecciosa del virus, la cercanía física del personal sanitario al paciente para los tratamientos e intervención quirúrgica y la generación inevitable de aerosoles en quirófano aún con todos los medios de protección, seguridad e higiene disponibles, NO es posible asegurar un RIESGO NULO de transmisión y contagio del COVID-19.

Es importante que conozca el riesgo de infección por COVID-19 y la posibilidad de desarrollar complicaciones pulmonares o vasculares en este contexto de pandemia por COVID-19.

Asimismo hay circunstancias especiales que favorecen la transmisión y posible gravedad de la infección del COVID-19 como son: pacientes con edad avanzada, pacientes con enfermedades concomitantes y/o pacientes con inmunosupresión.

Si bien nos es imposible conocer con certeza el riesgo que entraña demorar más la cirugía frente al riesgo de contraer una infección por COVID-19 durante su estancia hospitalaria, en su caso concreto, el equipo médico que le atiende, así como el conjunto de profesionales que ha valorado su caso, considera que los beneficios potenciales superan a los riesgos por lo que le proponemos ser intervenido en este momento.

¿DESEA REALIZAR ALGUNA MANIFESTACIÓN EN RELACIÓN CON ESTA INFORMACIÓN?:

.....

Declaraciones y firmas:D./D^a:

con DNI:

.....

- DECLARO: Que he sido informado con antelación y de forma satisfactoria por el médico, de la situación excepcional de la intervención quirúrgica en el contexto de la pandemia por COVID-19 así como de sus riesgos y complicaciones.
- Que conozco y asumo los riesgos y/o secuelas que pudieran producirse en este momento, pese a que los médicos pongan todos los medios a su alcance.
- Que he leído y comprendido este escrito. Estoy satisfecho con la información recibida, he formulado todas las preguntas que he creído conveniente y me han aclarado todas las dudas planteadas.
- También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto, con sólo comunicarlo al equipo médico.

Firma del médico que informa

Firma del paciente

Dr/a:

D./D^a:

.....

Colegiado nº

Fecha:

D./D^a:,

con DNI:

.....

en calidad de a causa de doy mi consentimiento a que se
 le realice el procedimiento propuesto.

representante

Firma del

Fecha:

Revocación del consentimiento:D./D^a:,

con DNI:

.....

REVOCO el consentimiento anteriormente dado para la realización de este procedimiento por voluntad propia, y
 asumo las consecuencias derivadas de ello en la evolución de la enfermedad que padezco / que padece el paciente.

Firma del paciente

Firma del representante

Fecha

CONCLUSIONES

La pandemia por COVID-19 ha ocasionado un cambio radical en el estilo de vida de la gran mayoría de la población mundial, prácticamente en todos los ámbitos pero fundamentalmente en el de la salud. Las repercusiones del confinamiento son de proporciones no vistas por generaciones. Por lo tanto, es imperativo que en la búsqueda de tratamientos o vacunas para el control de esta enfermedad los médicos no agreguemos factores que empeoren las circunstancias de nuestros pacientes. Sin duda, elaborar un consentimiento válidamente informado tanto en la clínica como en la investigación con una cuidadosa redacción y proceso serán de gran ayuda para lograr el objetivo señalado, no agregar más problemas al paciente y obviamente tampoco al médico.

La comprensión cabal del proceso y su justificación es la guía que le permitirá a los médicos realizar consentimientos informados de calidad en un entorno de respeto y armonía a las partes.

REFERENCIAS

- Hardy, A.E. & Rovelo-Lima, J.E. (2015). Moral, ética y bioética. Un punto de vista práctico. *Medicina e Investigación*, 3(1), 79-84.
- American College of Surgeons (2020, 17 de abril). Local Resumption of Elective Surgery Guidance. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/resuming-elective-surgery>
- Asociación Española de Cirujanos (2020, 9 de junio). Documentos de posicionamiento y recomendaciones de la AEC en relación con la cirugía y COVID-19. https://www.aecirujanos.es/files/portalcontenidos//508/documentos/ANEXO_IV_Consentimiento_informado.pdf
- Balaguer, E. (2016). Objeción de conciencia en los sistemas sanitarios de los países desarrollados. *An. R. Acad. Med. Comunitat Valenciana*, 13. https://www.uv.es/ramcv/2012/VI.VIII_06-Dr._Balaguer.pdf
- Beauchamp, T. Childress, J. (1986). *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford: Oxford University Press.
- Cámara de Diputados. Reglamento de la Ley General de Salud, 2 de abril de 2014. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmmpsam.html>
- Camara de Diputados. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 8 de mayo de 2020. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf
- Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED) (2016, noviembre). "Presupuestos del consentimiento válidamente informado". *Consentimiento válidamente informado*, 2a. edición. http://www.conamed.gob.mx/gobmx/libros/pdf/libro_cvi2aEd.pdf
- Comision Nacional de Bioética (2003). Informe Belmont. Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. http://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10_INTL_Informe_Belmont.pdf
- Consejo de Salubridad General (2012, 29 de junio). Norma Oficial del Expediente Clínico. http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
- Consejo de Salubridad General, NOM-012-SSA3-2012. Criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos en México. 26 de noviembre de 2012. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013
- Goic, Alejandro (2006). Informe Flexner y educación médica. *An. Chil. Hist. Med.*, 16, 111-112.
- Manuell-Lee, G. (2006). II Bases éticas y jurídicas. *Bol Med Hosp Infant Mex* 63. Enero-Febrero.

- Nanshan, C., Min, Z., Xuan, D., Jieming, Q., Fengyun, G., Yang, H., Yang, Q., Jingli, W., Ying, L., Yuan, W., Jia'an, X., Ting, Y., XinXin, Z., Li, Z. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *TheLancet.com* Doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
- Pantoja, L. (2004). El consentimiento informado, ¿sólo un requisito legal? *Revista Española de Reumatología* 31(8), 475-78.
- Patuzzo, S., Goracci, G., Ciliberti, R. Thomas Percival. Discussing the foundation of Medical Ethics. *Acta Bio Med* (2018, 8 de octubre). <https://www.mattioli1885journals.com/index.php/actabiomedica/article/view/7050>
- Patuzzo, S., Goracci, G. & Ciliberti R. (2018), Thomas Percival. Discussing the foundation of Medical Ethic. *Acta Biomedica*, 89(3), 343-348. <https://doi.org/10.23750/abm.v89i3.7050>
- Rodríguez, E. (2004). Comités de evaluación ética y científica para la investigación en seres humanos y las pautas CIOMS 2002. *Acta Bioeth*, X(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2004000100005>

Protocolo de actuación en el área quirúrgica de pacientes con COVID-19

CÉSAR OSCAR DECANINI TERÁN

Correspondencia: cdecanini@decaniniasociados.com

MARTÍN VEGA DE JESÚS

AVI AFYA

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por COVID-19 es causada por un virus de una sola cadena de ácido ribonucleico que provoca un estado llamado síndrome respiratorio severo agudo tipo 2, conocido también como SARS-CoV-2. Este síndrome fue reconocido por primera vez en China, en la ciudad de Wuhan en diciembre del 2019. La Organización Mundial de la Salud definió en marzo del 2020 que la enfermedad se trataba de una pandemia emergente (World Health Organization [WHO], Situation Report -51, 2020).

La transmisión de esta enfermedad ocurre primordialmente por contacto físico o por vía respiratoria, a través de la inhalación o absorción, por parte de las mucosas, de las secreciones respiratorias suspendidas en el aire de los individuos infectados. Posterior a la entrada del virus en el organismo hospedero, el periodo de incubación varía de 2-14 días, con un promedio calculado de 5.2 días. Una vez iniciado el periodo de incubación, se produce un amplio espectro de síntomas que incluye fiebre, tos, mialgias, artralgias, fatiga, y la manifestación grave más común es la neumonía. También existen una gama de síntomas que son menos comunes como cefalagia, esputo, diarrea, dolor abdominal, disnea, anosmia, hiposmia y disgeusia (Luo *et al.*, 2020).

En términos de severidad de las manifestaciones, se calcula que el 81% de los casos cursan como leves, mientras que el 14% son graves y el 5% restante se catalogan como críticos (insuficiencia respiratoria severa, choque séptico y/o falla multiorgánica) teniendo una tasa de letalidad del 2.3% (Wu & McGoogan, 2020).

Debido a que la enfermedad se ha vuelto una pandemia con una tasa alta de contagios e infección de la población general y el personal de salud, se necesita con urgencia una orientación sobre la prestación de servicios quirúrgicos de manera segura y efectiva ante las presiones de la pandemia de COVID-19. Los servicios quirúrgicos deben equilibrar el apoyo a toda la respuesta hospitalaria, minimizar el riesgo de diseminación nosocomial de COVID-19 contra la atención continua para afecciones quirúrgicas emergentes y la toma adecuada de decisiones para el manejo de padecimientos que requieren alguna cirugía de manera electiva (Brindle M. & Gawande, 2020).

CIRUGÍA DE EMERGENCIA EN PACIENTES CON COVID-19

Los padecimientos agudos que requieren ser tratados de forma quirúrgica, al no recibir el manejo adecuado y oportuno por diferentes motivos institucionales o personales, deben ser tratados de manera urgente, debido a que ponen en riesgo la vida del paciente. Cuando sea posible, todos los procedimientos quirúrgicos en los pacientes con sospecha de COVID-19 deben posponerse hasta que se confirme la eliminación de la infección. Todos los pacientes conocidos o sospechosos positivos para COVID-19 que requieran intervención quirúrgica deben ser tratados como positivos hasta que se demuestre lo contrario, y durante este periodo se debe minimizar el número de personal de salud que entre en contacto con el paciente, con la finalidad de minimizar la propagación de la infección.

Todo el personal deberá estar capacitado para ponerse, quitarse y deshacerse del equipo de protección personal, incluidos los cubrebocas (mascarilla filtrante de nivel 2 o 3 según el nivel de riesgo de generación de aerosol), protección ocular, doble guante, batas, trajes, gorras y botas quirúrgicas (Brindle & Gawande, 2020 y Coccolini, *et al.*, 2020).

ETAPA PREOPERATORIA DEL PACIENTE CON COVID-19

Los pacientes que requieran de un manejo quirúrgico deberán seguir los lineamientos de seguridad preoperatoria de manera estricta, con la finalidad de tener un diagnóstico certero, determinar la gravedad de la enfermedad e indicar el riesgo de contagio que predispone el procedimiento quirúrgico hacia el personal sanitario, con la finalidad de lograr disminuir al máximo las potenciales complicaciones.

Es estrictamente mandatorio realizar una prueba de COVID-19 a todo paciente que requiera una cirugía de emergencia, ya sea con una prueba por reacción en cadena de polimerasa (PCR) o mediante la amplificación de ácidos nucleicos. Por el momento la prueba con PCR obtenida de la mucosa nasal o faríngea es el estándar de oro en el diagnóstico de la enfermedad por COVID-19. Estas pruebas representan una muy buena especificidad en el diagnóstico, sin embargo también tienen una baja sensibilidad, por lo tanto el diagnóstico en algunos pacientes es un reto, ya que a pesar de que las pruebas resulten negativas en estos pacientes, pueden en realidad estar contagiados con COVID-19 (World Health Organization [WHO], Laboratory Screening Testing, 2020).

La infección temprana por COVID-19 y sus efectos en los pulmones son cruciales en esta pandemia, ya que en muchos pacientes reportados la dinámica de la enfermedad puede ocurrir tan solo en un par de días, resultando en una mayor mortalidad. La evaluación de la neumonía se puede realizar con la exploración física y adicionalmente un estudio de gabinete, como una radiografía simple de tórax, ultrasonido de tres cuadrantes y/o una tomografía computarizada torácica. La TAC de tórax podría contribuir como una herramienta de diagnóstico y monitoreo temprano para la neumonía por COVID-19. Los pacientes que muestren signos tomográficos de neumonía deberán mantenerse en aislamiento mientras esperan los resultados de la prueba de PCR, aunque es necesario tener en cuenta que la TAC de tórax en pacientes con COVID-19 revela una alta especificidad (entre 93-100%), pero una moderada sensibilidad (72-94%) (Bai *et al.*, 2020).

PROTOCOLO DE TRASLADO DE PACIENTES

El traslado de los pacientes con COVID-19 hacia la sala de operaciones debe ser directo, sin hacer paradas en el área de preanestesia o en el área de recuperación. Los pacientes serán trasladados directamente a un quirófano designado que estará adecuadamente marcado con señales en la puerta, claramente visibles para todo el personal de asistencia sanitaria. En caso de que el procedimiento quirúrgico no requiera de anestesia general y la situación clínica lo permita, los pacientes deberán utilizar una máscara protectora durante todo el procedimiento, con la finalidad de minimizar la propagación de sus secreciones respiratorias (Wiley & Sons, 2020).

La logística del traslado de los pacientes de áreas de hospitalización generales o de las unidades de cuidados intensivos hacia los quirófanos tendrá que planificarse con anterioridad para minimizar el riesgo de infección cruzada con otros pacientes y el personal de salud, particularmente cuando se usen los elevadores. De igual modo establecerse protocolos para garantizar que los pacientes no se muevan entre diferentes áreas hasta que se confirme que su destino está listo, para evitar la contaminación de las áreas de espera. También se deberá dotar de equipos de protección personal o al menos máscaras a todos los pacientes que no tienen COVID-19 durante todas las transferencias hospitalarias, para minimizar el riesgo de infección, en el caso de que se crucen con algún paciente con COVID-19 que esté siendo trasladado (Wiley & Sons, 2020 y Wong *et al.*, 2020).

De igual manera se recomienda tener únicamente un quirófano designado para realizar cirugías de emergencia en pacientes con COVID-19. El quirófano más cercano a la entrada del área quirúrgica deberá ser el primero designado para los pacientes COVID-19. Cuando haya que realizar múltiples procedimientos de manera simultánea, los quirófanos deben utilizarse en orden de proximidad a la entrada del área quirúrgica para minimizar la contaminación ambiental (Wong *et al.*, 2020).

Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico, los pacientes deben trasladarse con las mismas medidas previamente mencionadas hacia el área de cuidados posoperatorios designados, ya sea un área apartada en salas de hospitalización para pacientes con COVID-19 o a las áreas de especialidades en las unidades de cuidados intensivos. El equipo para transporte y los ascensores utilizados tendrán que ser desinfectados inmediatamente después de su utilización. Si se produce una contaminación inesperada durante el transporte (por ejemplo, vómito), habrá que llevar a cabo una desinfección adecuada inmediata. Un equipo de limpieza dedicado las 24 horas del día, los 7 días de la semana, del servicio local de limpieza contratado, podría ser un recurso valioso (Ti *et al.*, 2020).

ESPECIFICACIONES DEL ÁREA QUIRÚRGICA Y COVID-19

Se recomienda minimizar el número de personal que opere en el área COVID-19, y de ser posible realizar equipos de trabajo en los que se asigne el mismo personal para atender estos casos, con la finalidad de minimizar el contacto del personal sanitario con pacientes NO COVID-19, aunque esto podría resultar en la necesidad de cubrir horas extras de trabajo y por consiguiente en el

agotamiento físico y emocional del personal asignado a esta área. Todo el personal médico y de enfermería que atienda el acto quirúrgico deberá portar la vestimenta y el equipo de protección completo antes de entrar a la sala de operaciones, y luego de su ingreso, las puertas permanecerán cerradas por completo. Se asignará entre el personal a alguien que se encuentre disponible en todo momento y que cubra el papel de circulante externo, ya que en caso de necesitar algún material no previsto durante la cirugía, éste funcionará como un puente entre el área quirúrgica COVID-19 y la NO COVID-19, por lo que permanecerá en todo momento fuera del quirófano. Se recomienda también tener un registro del personal que atienda cada cirugía en el área quirúrgica designada para pacientes con COVID-19, y se deberá de minimizar, en la medida de lo posible, el tiempo de presencia del personal expuesto dentro del quirófano. Todo el personal permanecerá en la sala hasta que finalice el procedimiento quirúrgico y una vez abandonado el quirófano no será permitido el reingreso (Ti *et al.*, 2020 y Tompkins, & Kerchberger, 2020).

Los quirófanos deberán tener un sistema de presión negativa continua que permita mantener un flujo de aire en purificación constante, con la finalidad de minimizar el riesgo de infección. Se ha demostrado que un intercambio de aire de alto flujo (>25 ciclos/hora), es altamente efectivo para reducir la carga viral en los quirófanos. Se intentará minimizar el material a utilizar necesario durante el procedimiento, y todo el material punzocortante se almacenará en recipientes para RPBI especializados y sellados (Tompkins, & Kerchberger, 2020).

Existen algunos procedimientos específicos que se asocian a una mayor producción de aerosoles y transmisión del coronavirus tales como: intubación traqueal, ventilación mecánica no invasiva, traqueostomía, reanimación cardiopulmonar, ventilación manual con mascarilla previa a la intubación traqueal y broncoscopia. Se recomienda utilizar una máscara con nivel de protección III durante la realización de estas maniobras, y se prestará especial atención a que se tenga cubierta por completo la cara, sin fugas de aire. Puesto que la transmisión del virus es posible a través de las mucosas, como son las conjuntivas, se deberá prestar atención especial a portar una protección ocular adecuada (Peng *et al.*, 2020).

CONSIDERACIONES EN LA ANESTESIA DEL PACIENTE CON COVID-19

Los procedimientos anestésicos implementados son un punto crucial a tener en cuenta en la atención del paciente con COVID-19, ya que la mayoría de ellos involucran la manipulación constante de la vía aérea, incrementando así el riesgo de contagios. Por ello, se recomienda una planificación anestésica cuidadosa para minimizar cualquier infección potencialmente asociada con procedimientos complejos de intubación endotraqueal inesperados. Un uso más liberal de la intubación podría estar justificado en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, evitando las técnicas de ventilación no invasivas (por ejemplo, CPAP o BIPAP) para minimizar los riesgos de transmisión (Peng *et al.*, 2020 y Kampf *et al.*, 2020).

Se deberá preferir el uso de un equipo de vía aérea desechable. El personal médico y de enfermería estará equipado con máscaras de filtro de protección nivel III durante la laringoscopia y la intubación. Lo ideal es conseguir una intubación endotraqueal exitosa durante el primer intento para evitar la manipulación repetida de las vías respiratorias. Se evitará emplear las téc-

nicas de intubación despiertas así como el uso del fibroscopio, a menos que sea estrictamente necesario. Al final de estos procedimientos, todo el personal que los realice reemplazará de inmediato el primer par de guantes y otros EPP, en caso de que exista un gran riesgo de contaminación, es decir, cuando se produzcan eventos inesperados, como vómitos. No se recomienda realizar la secuencia de intubación rápida para evitar la ventilación manual y una posible aerosolización. Si se requiere ventilación manual, es recomendable usar pequeños volúmenes de corriente. Si está disponible, se preferirá un sistema de succión cerrado durante la aspiración de la vía aérea. También se deberán usar cubiertas desechables siempre que sea posible para reducir la contaminación del equipo. Si se transfiere a un paciente directamente desde la unidad de cuidados intensivos, es recomendable utilizar un ventilador de transporte dedicado. Para reducir los riesgos de aerosolización, el flujo de gas deberá cerrarse y el tubo endotraqueal bloquearse con forceps al cambiar del dispositivo portátil al ventilador asignado de la sala de operaciones COVID-19 (Kampf *et al.*, 2020).

Se recomienda evitar la realización de procedimientos invasivos como la colocación de un catéter venoso central, o de un catéter de bloqueo intercostal en la sala de operaciones; es preferible realizar estos procedimientos en el área de hospitalización. Al final de la cirugía, durante la fase de recuperación anestésica, el paciente será asistido directamente en el quirófano hasta que esté listo para ser transferido nuevamente al área de internamiento (Kampf *et al.*, 2020).

MANEJO INTRAOPERATORIO DEL PACIENTE CON COVID-19

Una vez que el paciente se encuentre en la sala de operaciones asignada específicamente para pacientes con COVID-19, la puerta del quirófano se mantendrá cerrada en todo momento, como se mencionó anteriormente, y las señales claras deberán desalentar la entrada innecesaria al área de cualquier persona. También se evitará el suministro de materiales del exterior hacia el quirófano durante la cirugía. Por ello es recomendable que la enfermera encargada, en colaboración con el cirujano responsable de la cirugía, anticipen el material necesario para la operación antes de que esta comience. Los cirujanos realizarán la operación preferiblemente con lo que esté disponible en el quirófano una vez que la cirugía haya comenzado. El personal presente en el área de operaciones tampoco abandonará la sala durante la cirugía por ningún motivo (Peng *et al.*, 2020).

Los dispositivos electromecánicos (por ejemplo, ultrasonido) se usarán con una cubierta protectora adecuada y se desinfectarán adecuadamente al final de la operación. El equipo quirúrgico cubrirá al paciente de acuerdo con el procedimiento que se realizará, delimitando el sitio anatómico a trabajar en la medida de lo posible. Se recomienda utilizar en todo momento mascarillas con filtro de protección nivel II para procedimientos de bajo riesgo y de nivel III para procedimientos de alto riesgo, como una traqueostomía. Todo el personal en contacto directo con el paciente durante la operación usará un doble par de guantes en todo momento (Kampf *et al.*, 2020).

Después de que el paciente abandone el quirófano, la logística deberá permitir que pase el mayor tiempo posible antes de que tenga lugar el siguiente acto quirúrgico, para reducir la posible contaminación del aire. Este tiempo depende del número de intercambios de aire por hora

en la sala de operaciones. Los ciclos de intercambio de aire se incrementarán siempre que sea posible a ≥ 25 ciclos/hora. Una vez que el personal de la salud haya abandonado la sala de operaciones se realizará una sanitización y desinfección completa del quirófano según la siguiente secuencia (Doremalen *et al.*, 2020):

1. Limpiar el área con una solución derivada de cloro.
2. Enjuagar con agua y secar.
3. Posteriormente, desinfectar con una solución a base de cloro en una concentración $\geq 0.1\%$, asegurándose que el tiempo de contacto sea superior a 1 minuto.

Todos los materiales desechables de un solo uso que estén potencialmente infectados se desecharán a través de contenedores RPBI. Los materiales reutilizables del instrumental quirúrgico, al igual que el equipo biomédico se descontaminarán, desinfectarán, y/o esterilizarán, según la probabilidad de infección. Es aconsejable instalar un contenedor dedicado a los desechos médicos peligrosos inmediatamente fuera del quirófano, para eliminar inmediatamente todo el material desechable contaminado y el equipo de protección personal. Los contenedores se cerrarán y sellarán antes de ser transferidos al área de recolección (Doremalen *et al.*, 2020).

La ropa de cama puede contaminarse también y, por lo tanto, debe manipularse y transportarse con cuidado, con el objetivo de evitar la propagación de la infección. Se preferirá utilizar ropa desechable, cuando sea posible. Toda la ropa de cama (sábanas, fundas de almohadas, etc.) se manipularán con equipo de protección personal durante la recolección, y se colocarán directamente dentro de contenedores señalados. Estos se sellarán y se enviarán de inmediato para su limpieza y esterilización, evitando dejarlos fuera del quirófano (Doremalen *et al.*, 2020).

Uno de los pasos más importantes a considerar por parte del personal de la salud es el momento de retirar la ropa utilizada durante el procedimiento quirúrgico en el área COVID-19, ya que puede implicar un riesgo de contagio. El primer par de guantes que se utilizó durante la cirugía se considera altamente contaminado, por lo que tendrá que ser lo primero en retirarse una vez finalizada la cirugía. Posteriormente se pueden remover la bata quirúrgica, las botas y el gorro quirúrgico de manera subsecuente. Luego se retirará el cubrebocas y los protectores oculares, teniendo cuidado de manipular la máscara facial por los cordones de las orejas y sin tocar su lado externo. El segundo par de guantes será lo último en retirarse como parte del equipo de protección personal e inmediatamente se deberá llevar a cabo la desinfección de las manos, teniendo en cuenta no tocar ningún objeto o instrumento durante este proceso (Coccolini *et al.*, 2020 y Doremalen *et al.*, 2020).

ASPECTOS TÉCNICOS QUIRÚRGICOS EN EL PACIENTE COVID-19

La neumonía por COVID-19 conlleva una alta tasa de mortalidad, especialmente durante los periodos pre y posoperatorio, por lo que cualquier tipo de tratamiento quirúrgico se recomienda que se examine con mucho cuidado y se posponga en la medida de lo posible. De la misma ma-

nera, como se había mencionado previamente, el chequeo preoperatorio es sumamente importante en términos del historial del paciente (posibilidad de contacto durante los últimos 14 días con casos infectados sospechosos/confirmados). De lo contrario, los pacientes que necesiten de una cirugía de emergencia pueden subdividirse quirúrgicamente de una manera fácil en 3 niveles (Australian and New Zealand Hepatic, Pancreatic and Biliary Association [ANZHPBA], 2020):

1. Cirugía urgente requerida (no se permite demora de tiempo).
2. Operación de emergencia (se permite la demora de tiempo que no exceda las 24 horas).
3. Observación.

El tratamiento conservador de las patologías quirúrgicas incluye por ejemplo la realización de una colecistotomía y drenaje para colecistitis aguda, colocación de drenaje por colangiografía transhepática percutánea en colangitis aguda, angiembolización por radiología intervencionista de sangrado de tubo digestivo, entre otros.

En cuanto al tipo de abordaje a seleccionar en un principio, los cirujanos en Wuhan, China, recomendaron altamente realizar la laparoscopia, sin embargo, posteriormente se consideró que la laparotomía era más favorable que la laparoscopia debido a los siguientes argumentos presentados por diferentes sociedades quirúrgicas (Li *et al.*, 2020 y Zheng *et al.*, 2020):

- ◆ El humo quirúrgico durante la laparoscopia con equipos eléctricos o ultrasónicos durante 10 minutos da como resultado una concentración de partículas significativamente mayor dentro del humo en comparación con la laparotomía, aunque posiblemente sea el resultado de la concentración de humo en un espacio cerrado en contraste con el humo que se emite continuamente durante la laparotomía. Las máscaras quirúrgicas por sí solas no proporcionan protección adecuada contra el humo quirúrgico.
- ◆ Se han identificado más de 600 compuestos y gases o más en el humo quirúrgico, esto incluye diferentes cepas de virus como el VIH, el virus del papiloma humano (VPH) y el virus de la hepatitis B, entre otros.
- ◆ En un estudio se demostró que el número de concentración de partículas de 0.3 y 0.5 micras alcanzó la concentración máxima después de 10 minutos de tratamiento electroquirúrgico. La cantidad de partículas acumuladas de 0.3 y 0.5 micras en la operación laparoscópica fueron mayores en comparación con la laparotomía después de 10 minutos de cirugía, sugiriendo que se debe usar un equipo evacuador de humo, y que los trabajadores de la salud también tendrán que utilizar una máscara de cierre hermético altamente efectivo en el quirófano para evitar riesgo de contagio (Li *et al.*, 2020).

Sin embargo, la Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) y la European Association for Endoscopic Surgery (EAES) señalaron que la evidencia que favorece la laparotomía sobre la laparoscopia es baja, ya que otro parámetro a considerar es la importancia de conseguir un egreso hospitalario rápido de los pacientes después de la cirugía laparoscópica. En

esta pandemia de COVID-19 los recursos hospitalarios son escasos, por lo que las camas, el personal sanitario y el equipo se reservarán para pacientes críticos, en lugar de la atención posoperatoria estándar prolongada que tenían los pacientes quirúrgicos (Pryor, 2020).

Una alternativa que se puede utilizar es la realización de la cirugía laparoscópica sin la insuflación del neumoperitoneo, que es un método antiguo y casi olvidado para el tratamiento de la apendicitis aguda, la colecistitis aguda y que se usa como herramienta diagnóstica, aunque podría aumentar el nivel de la dificultad quirúrgica, reduciendo la visibilidad adecuada e incrementando el tiempo quirúrgico, así como otras complicaciones asociadas. El Colegio Real de Cirujanos sugiere que se considere en la medida de lo posible la realización de estomas en lugar de las anastomosis, con la finalidad de reducir la necesidad de atención crítica posoperatoria no planificada secundaria a las potenciales complicaciones (Royal College of Surgeons of Edinburgh, 2020).

Probablemente la mejor manera de evitar la aerosolización del virus es evitar la cauterización o la fulguración por completo. Por esta razón, casi todas las sociedades quirúrgicas han abogado simplemente por no operar, a menos de que sea absolutamente necesario. Otras recomendaciones incluyen eliminar por completo el uso de dispositivos de energía, o usarla en su configuración absoluta más baja, mantener el neumoperitoneo en su configuración más baja posible si se realiza una laparoscopia y evacuar todo el aire insuflado previo a la extracción de la pieza quirúrgica (EAES, 2020).

Sabiendo que el tamaño de las partículas virales de COVID-19 varía de 0.06 a 0.14 micras, la preocupación principal surge si se utilizan filtros de tamaño incorrecto para evacuar las columnas de humo. Esto significa que durante el progreso de una operación laparoscópica o robótica, el CO₂ ingresa a través de una cánula de entrada y permanece atrapado de manera intraabdominal (junto con el virus en aerosol), o se recircula a través del insuflador, se filtra y luego se expulsa a través de la parte posterior del insuflador como aire ambiente. Actualmente existen solo dos insufladores disponibles comercialmente que filtran partículas virales en el rango de COVID-19, y son el Air-Seal CON-MED® (que filtra partículas de hasta 0.01 micras) y el PnemoClear de Stryker® (que filtra partículas de hasta 0.05 micras) (Soliman, 2020).

Una vez colocados, los puertos no deben ventilarse, si es posible. Si se requiere el movimiento del puerto de insuflación, el puerto se cerrará antes de desconectar el tubo y se hará lo mismo con el nuevo puerto, hasta que el tubo de insuflador esté conectado. El insuflador tendrá que estar “encendido” antes de abrir la nueva válvula de puerto para evitar que el gas regrese al insuflador. Durante la evacuación del neumoperitoneo, todos los gases de escape de CO₂ y el humo serán capturados con un sistema de ultrafiltración y el modo de desuflación se usará en su insuflador si se encuentra disponible. Si el insuflador que se está utilizando no tiene la función de desuflación, asegúrese de cerrar la válvula del puerto de trabajo que se está utilizando para la insuflación del flujo de CO₂ apagado. Si no se toma esta precaución, el CO₂ intraabdominal contaminado puede introducirse en el insuflador cuando la presión intraabdominal sea mayor que la presión dentro del aislador (SAGES, 2020).

Las piezas quirúrgicas que serán enviadas a patología se retirarán una vez que se evacúe todo el gas CO₂ y el humo de la cavidad. Los drenajes quirúrgicos se utilizarán solo si es absolutamente necesario, pero se evitarán en la medida de lo posible. La aponeurosis tendrá que permanecer cerrada después de la desuflación del CO₂. En cuanto a la cirugía laparoscópica asistida por ma-

no, puede provocar fugas significativas de CO₂ insuflado y humo a través de los puertos de trabajo, por lo que deberá evitarse (SAGES, 2020).

Finalmente, los pacientes con COVID-19 pueden ser egresados cuando cumplan los siguientes criterios (ECDC, 2020):

- ◆ El paciente ha permanecido afebril durante al menos 72 horas.
- ◆ Tiene una mejoría clínica evidente de los síntomas respiratorios.
- ◆ Sus estudios de imagen pulmonar muestran una mejoría evidente de la inflamación.
- ◆ Cuenta con pruebas de ácido nucleico negativas para el patógeno del tracto respiratorio en dos ocasiones de manera consecutiva, con un intervalo de 24 horas entre cada prueba.

REFERENCIAS

- Australian and New Zealand Hepatic, Pancreatic and Biliary Association (ANZHPBA) (2020, 6 de abril). Considerations for HPB Surgeons in a Complex Triage Scenario COVID-19. https://www.anzhpba.com/wp-content/uploads/2020/04/Considerations-for-HPB-surgeons-in-a-complex-triage-scenario-COVID19_1.pdf
- Bai, H.X., Hsieh, B., Xiong, Z., Halsey, K., Choi, J.W., Tran, T.M.L., Pan, I., Shi, L.B., Wang, D.C., Mei, J., Jiang, X.L., Zeng, Q.H., Eggin, T.K., Hu, P.F., Agarwal, S., Xie, F., Li, S., Healey, T., Atalay, M.K., Liao, W.H. (2020). Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 viral pneumonia at chest CT. *Radiology*. Agosto de 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200823>
- Brindle, M. & Gawande, A. (2020, julio). Managing COVID-19 in surgical systems. *Ann Surg*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003923>
- Coccolini, F. et al. (2020). Surgery in COVID-19 patients: Operational Directives. *World Journal of Emergency Surgery*, 15, 25, Italia. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>
- Doremalen, N.D., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., et al. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New Engl J Med*. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- European Association for Endoscopic Surgery (EAES). (2020). COVID-19 Statements. <https://eaes.eu/category/covid-19-statements/>
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2020). Novel coronavirus (SARS-CoV-2) - Discharge criteria for confirmed COVID-19 cases. Technical Report. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/novel-coronavirus-sars-cov-2-discharge-criteria-confirmed-covid-19-cases>
- Global Guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. (2020). *British Journal of Surgery*, 107(9), 1097-1103. <https://doi.org/10.1002/bjs.11646>
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hospital Infection*, 104(3), 246-251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>
- Li C.I., Pai J.Y., & Chen, C.H. (2020). Characterization of smoke generated during the use of surgical knife in laparotomy surgeries. *J Air Waste Manag Assoc*. 70(3), 324-332. <https://doi.org/10.1080/10962247.2020.1717675>

- Luo, C., Yao, L., Zhang, L., Yao, M., Chen, X., Wang, Q., Shen, H. (2020). Possible transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in a Public Bath Center in Huai'an, Jiangsu Province, China. *JAMA Netw Open* 3(3). e204583. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.4583>
- Peng, P.W.H., Ho, P.L., & Hota, S.S. (2020, 5 de mayo). Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br J Anaesth.*, 124(5). <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.02.008>
- Pryor, A. (2020, marzo). SAGES and EAES recommendations regarding surgical response to COVID-19 crisis. <https://www.sages.org/recommendations-surgical-response-covid-19/>
- Royal College of Surgeons of Edinburgh (2020). Updated Intercollegiate General Surgery Guidance on COVID-19. <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v2/>
- Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) (2020). SAGES COVID-19/Coronavirus Announcement Archives. <https://www.sages.org/category/covid-19>
- Soliman, M. (2020, mayo). Controversies in CO₂ insufflation and COVID-19. *Techniques in coloproctology*, 24(7), 667-670. *Springer Nature Switzerland*, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s10151-020-02237-2>
- Ti, L.K., Ang, L.S., Foong, T.W., & Ng, B.S.W. (2020, junio). What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Can J Anaesth*, 67(6), 756-758. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
- Tompkins, B.M., & Kerchberger, J.P. (2010, octubre). Special article: Personal protective equipment for care of pandemic influenza patients: a training workshop for the powered air purifying respirator. *Anesth Analg.* 111(4), 933-45. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181e780f8>
- Wong, J., Goh, Q.Y., Tan, Z., Lie, S.A., Tay, Y.C., Ng, S.Y., & Soh, C.R. (2020, junio). Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth.* *Can J Anaesth*, 67(6), 732-745. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01620-9>
- World Health Organization (WHO) (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Situation Report, 51. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331475>
- World Health Organization (WHO) (2020, 19 de marzo). Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases. <https://www.who.int/publications/i/item/10665-331501>
- Wu, Z. & McGoogan, J.M. (2020, 24 de febrero). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Zheng, M.H., Boni, L., & Fingerhut, A. (2020, 27 de abril). Minimally Invasive Surgery and the Novel Coronavirus Outbreak: Lessons Learned in China and Italy. *Ann Surg.* <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003924>

Cirugía y COVID-19. Recomendaciones generales y diferencias entre abordajes quirúrgicos (convencional, laparoscópico y robótico) en la atención del paciente con COVID-19

LUIS ROBERTO GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ

Correspondencia: robertogutierrezdqx@hotmail.com

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

A pesar de los rigurosos esfuerzos de contención, la pandemia de COVID-19 plantea una inmensa amenaza para los sistemas de salud en todo el mundo (Gao & Xi, 2020; Miranda-Novales *et al.*, 2019). Las estimaciones iniciales sugirieron que hasta el 80% de todos los pacientes con COVID-19 tienen síntomas leves o son asintomáticos (Vourtzoumis *et al.*, 2020).

El diagnóstico de COVID-19 se basa en las manifestaciones clínicas, la historia epidemiológica, los hallazgos de la TC de tórax y las pruebas de RT-PCR para SARS-CoV-2. Sin embargo, la escasez de *kits* de prueba de RT-PCR y el tiempo de detección prolongado limita su aplicación en circunstancias de emergencia quirúrgica (Aminian *et al.*, 2020; Gao & Xi, 2020; AMCIR, 2020). Además, a pesar de que la prueba de RT-PCR para COVID-19 tiene alta especificidad, se ha reportado sensibilidad del 60% a 70%. Aunado a esto, se han encontrado falsos negativos de entre 15% y 25% en pruebas nasofaríngeas (Motterle *et al.*, 2020). Por lo tanto, excluir el diagnóstico requiere múltiples pruebas negativas (Kanne *et al.*, 2020).

El personal de salud se considera un grupo de riesgo (Miranda-Novales *et al.*, 2019; Vourtzoumis *et al.*, 2020), ya que la infección por SARS-CoV-2 ha demostrado tener una alta transmisión a través de gotas de aerosol y por el contacto directo con portadores (De Simone *et al.*, 2020; Ong *et al.*, 2020; Rabi *et al.*, 2020; Vourtzoumis *et al.*, 2020). Por tal motivo, el uso de equipo de protección personal (EPP) es obligatorio para proteger a los trabajadores de la salud (Gao y Xi, 2020; Givi *et al.*, 2020).

Con el crecimiento de esta pandemia y la falta de conocimiento clínico disponible, muchas de las formas tradicionales de practicar medicina han quedado en duda. La práctica quirúrgica no cuenta con evidencia relevante en cirugías abdominales con sospecha o confirmación de COVID-19 (Gao & Xi, 2020), lo que genera inquietud con respecto a la seguridad y la adecuada utilización de la cirugía, debido a la alta transmisión y a la tasa de mortalidad (Porter *et al.*, 2020).

Esta inquietud se ve reflejada en la suspensión de la mayoría de las cirugías electivas, con la finalidad de priorizar el uso de medios, quirófanos y camas de cuidados intensivos para la atención de pacientes con COVID-19 (Stahel, 2020; Van den Eynde *et al.*, 2020; Wick *et al.*, 2020).

Asimismo, en lugares con infecciones generalizadas y recursos limitados, el riesgo de los procedimientos quirúrgicos electivos para el paciente puede superar el beneficio. Aunque en

áreas endémicas la mayoría de las cirugías electivas se han pospuesto, los pacientes con abdomen agudo todavía requieren intervenciones quirúrgicas urgentes (Kurihara *et al.*, 2020).

La preocupación por otras posibles vías de transmisión ha surgido por el descubrimiento del ARN del virus COVID-19 en fosas nasales, saliva, esputo, garganta, sangre, bilis, heces y líquido peritoneal. Por lo tanto, la transmisión viral a través del tracto gastrointestinal es considerada una amenaza durante un procedimiento quirúrgico (Vourtzoumis *et al.*, 2020; Xiao *et al.*, 2020; Zampolli & Rodriguez, 2020).

Por tal motivo se han evaluado los pros y contras de los diferentes tipos de abordaje quirúrgico (cirugía abierta, cirugía laparoscópica y cirugía robótica) para proporcionar el mayor beneficio y seguridad para el paciente, independientemente de que sea portador o no de COVID-19, y para brindar la mayor seguridad para el personal de salud que participe en el procedimiento.

RUTAS DE CONTAMINACIÓN VIRAL DURANTE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA (DE LEEUW ET AL., 2020)

1. Durante la intubación y extubación a través de la excreción de secreciones de las vías respiratorias (De Leeuw *et al.*, 2020). Si es posible, deben realizarse dentro de una sala de presión negativa o neutra. Se tendrá que considerar que la mayoría de los quirófanos tienen presión positiva y esta puede hacer que se contamine el resto del quirófano (Brat *et al.*, 2020). Por tal razón, la presión negativa es ideal para reducir la diseminación del virus, evitando que el aire escape. Este riesgo no se ve modificado por el tipo de procedimiento realizado.
2. Mediante la evacuación de humo y aire durante la cirugía, ya que podría contener ADN y ARN del virus.
3. Al realizar la extracción de tejidos puede haber dispersión de sangre, fluidos, moco o algún resto de tejido.
4. Cuando se elimina la presión abdominal, todo el aire posiblemente contaminado con ADN y ARN del virus se libera en el quirófano, generalmente bajo una presión relativamente alta.
5. La presión de aire positiva en el quirófano empuja los aerosoles fuera del quirófano hacia los pasillos y otros quirófanos.

Actualmente ha surgido una teoría que menciona que el ambiente creado por el neumoperitoneo durante la cirugía laparoscópica y robótica crea un calentamiento relativo y un estancamiento del volumen de gas en la cavidad abdominal, que posteriormente puede permitir una aerosolización concentrada del virus (Pavan *et al.*, 2020; Vigneswaran *et al.*, 2020). Por lo tanto, se cree que las ráfagas repentinas de este neumoperitoneo a través de las válvulas del trócar durante el intercambio de instrumentos o durante la ventilación de los trócares puede permitir la transmisión del virus (Vigneswaran *et al.*, 2020). Esto es debido a que el humo quirúrgico puede albergar partículas de fragmentos de sangre, material celular viable, bacterias, virus, así como vapores tóxicos, los cuales pueden afectar negativamente al personal quirúrgico; en consecuencia, se te-

me que el humo quirúrgico podría contener SARS-CoV-2 viable (Mintz *et al.*, 2020). De igual forma, algunos estudios han demostrado que el virus COVID-19 puede permanecer viable e infeccioso por horas en materiales aerosolizados y durante días en diferentes superficies, sin embargo, no existe información basada en evidencia sobre la aerosolización del virus. Una revisión de 20 estudios concluyó que el ADN infeccioso del virus puede ser encontrado en el humo quirúrgico, sin embargo, el riesgo para el personal del quirófano no está comprobado (De Leeuw *et al.*, 2020).

Anteriormente, el fenómeno de transmisión de las bacterias y las partículas virales en pacientes infectados era descartado por los cirujanos, debido a la relativa rareza de estos pacientes y a la baja tasa de infección del personal quirúrgico (Mintz *et al.*, 2020) aún con investigaciones que han demostrado que la laparoscopia y el aire del neumoperitoneo puede conducir a la producción de aerosoles de virus transmitidos por la sangre. Además, las recomendaciones para enfermedades altamente transmisibles asociadas a virus estaban basadas en estudios de hepatitis B y virus del papiloma (Vigneswaran *et al.*, 2020).

En la década de 1990, durante la epidemia de síndrome de inmunodeficiencia adquirida, la cirugía laparoscópica fue altamente recomendada, por encima de la cirugía abierta, en pacientes infectados con el virus de la inmunodeficiencia humana (Zampolli & Rodriguez, 2020).

Durante el brote del síndrome respiratorio agudo (SARS), los procedimientos quirúrgicos se realizaron dentro de unidades de cuidados intensivos con aislamiento de aire y con precauciones adicionales de EPP (De Leeuw *et al.*, 2020).

El aerosol producido por cirugía laparoscópica o robótica, particularmente cuando se usan dispositivos ultrasónicos de baja temperatura, puede no ser efectivo para desactivar los componentes celulares de un virus. Por ello, existe la posibilidad de que se transmitan enfermedades a través del humo quirúrgico, pero los casos documentados son raros (Mowbray *et al.*, 2020).

Algunos de los procedimientos considerados como de alto riesgo de transmitir COVID-19 son aquellos en los que se generan aerosoles, tales como la ventilación con presión positiva no invasiva (NIPPV), la intubación endotraqueal o broncoscopia, la cirugía pulmonar abierta, la gastrotomía endoscópica percutánea, la esofagogastroduodenoscopia, la colonoscopia y la cirugía traqueal (incluyendo traqueotomía y traqueotomía percutánea) (Heffernan *et al.*, 2020).

A pesar de esta incertidumbre, no existe evidencia para contraindicar rutinariamente la cirugía laparoscópica solo por el riesgo de contaminación por aerosoles. Tampoco hay información relacionada con la presencia de SARS-CoV-2 en el humo quirúrgico producido por los instrumentos de energía monopolar, fórceps de coagulación bipolar y monopolar, láser, instrumentos de energía ultrasónica, aspirador quirúrgico de ultrasonido cavitronico y dispositivos de radiofrecuencia. El mecanismo por el cual tales virus pueden pasar a ser parte del aerosol sigue siendo desconocido, dado que la liberación del mismo, cuando proviene del tejido manipulado, implica altas temperaturas que pueden influir en su viabilidad (Mintz *et al.*, 2020).

Por tal motivo, la transmisión a través de una ruta abdominal sigue siendo una preocupación latente, por la posible presencia de COVID-19 en CO₂ durante una cirugía de mínima invasión (MIS, por sus siglas en inglés) (Porter *et al.*, 2020; Zampolli & Rodriguez, 2020).

Como medida preventiva se ha sugerido considerar la cirugía laparoscópica solo en casos altamente seleccionados, donde el beneficio clínico para el paciente exceda sustancialmente el riesgo de una posible transmisión viral. Sin embargo, las opiniones actuales respecto a la realización

de cirugía abierta o MIS son divididas; para algunos, un abordaje laparoscópico puede asociarse con un tiempo operatorio más largo (por lo tanto, un mayor riesgo de exposición). Sin embargo, otros opinan que los procedimientos de mínima invasión crean una barrera funcional entre el cirujano y la enfermedad porque el abdomen no está abierto, reduciendo la exposición a la enfermedad (incluida la difusión de aerosol) en comparación con la cirugía abierta (De Simone *et al.*, 2020).

Sin embargo, con el aumento de casos COVID-19 positivos, los candidatos a cirugía tendrán que tratarse con un enfoque conservador (Moletta *et al.*, 2020; Zampolli & Rodriguez, 2020), por lo que la atención quirúrgica deberá estar limitada a aquellos cuyas necesidades son inminentemente mortales (Motterle *et al.*, 2020), ya que la tasa de mortalidad en estos casos aumenta un 20% (Zampolli & Rodriguez, 2020). De esta forma, los candidatos a un procedimiento quirúrgico son aquellos pacientes con malignidad que podría progresar o con síntomas activos que requieran atención de urgencia. Todos los demás se retrasarán hasta después del pico de la pandemia. Esta medida minimiza el riesgo del paciente y del equipo de atención médica, y de igual manera disminuye la utilización de los recursos necesarios, tales como camas, ventiladores y equipo de protección personal (EPP) (Francis *et al.*, 2020).

Cuando se considere una cirugía mayor se realizarán las pruebas diagnósticas necesarias (Motterle *et al.*, 2020). Todos los pacientes candidatos a una cirugía deberán realizarse exámenes preoperatorios que incluyan un diagnóstico de COVID-19, independientemente de si son sintomáticos o no (Mottrie, 2020). La Asociación Mexicana de Cirugía General sugiere además realizar una tomografía computarizada de abdomen y de tórax a todo paciente que sea llevado a quirófano, especialmente si existe dolor abdominal, y que ese estudio no tenga más de 24 horas.

Con un paciente COVID-19 positivo los cirujanos deben evaluar si es posible posponer el tratamiento quirúrgico hasta que el paciente ya no se considere potencialmente infeccioso o con riesgo de complicaciones perioperatorias. Si el procedimiento quirúrgico es necesario (situación potencialmente mortal, riesgo elevado del paciente, compromiso hemodinámico o *shock*), el cirujano supervisará la implementación de medidas de seguridad en quirófano, como contar con personal capacitado, instrumentos adecuados y aplicar estrictamente las recomendaciones para evitar aumentar el riesgo de contaminación. En caso de falta de habilidades o adaptación de materiales que permitan una intervención quirúrgica de mínima invasión segura, se preferirá la laparotomía (Brindle & Gawande, 2020; Coccolini *et al.*, 2020; De Simone *et al.*, 2020).

En estos casos, los procedimientos tendrán que realizarse con el personal mínimo indispensable, en una sala de operaciones dedicada a pacientes COVID-19 positivos, la cual deberá filtrarse y ventilarse siguiendo las recomendaciones del hospital para la protección del personal de quirófano. En caso de obtener un resultado negativo, se considerará la posibilidad de que sea un falso negativo, por lo que se emplearán igualmente todas las herramientas de protección necesarias y se seguirán las recomendaciones generales para reducir una posible transmisión (Mottrie, 2020; Ti *et al.*, 2020).

A menos de que ocurra una emergencia, por ningún motivo debe haber intercambio de personal de la sala. También es obligatorio que el personal que participe en la cirugía use el EPP completo por debajo de la indumentaria quirúrgica. Estas medidas tendrán que llevarse a cabo en todos los procedimientos quirúrgicos durante la pandemia, independientemente del estado COVID-19 conocido o sospechoso (Tuech *et al.*, 2020).

El monitoreo posoperatorio de cualquier paciente operado durante el brote de COVID-19 es primordial, incluso si se considera “libre de COVID-19”. La respuesta fisiológica al trauma quirúrgico puede revelar la enfermedad en un paciente asintomático (Kurihara *et al.*, 2020). Por ello, los cirujanos tendrán que estar preparados para manejar una variedad de complicaciones en pacientes con infección por COVID-19, puesto que si desarrollan fiebre de origen desconocido o síntomas respiratorios deben aislarse y realizarse pruebas diagnósticas de COVID-19 (COVIDSurg Collaborative, 2020). Cualquier síntoma leve relacionado con la respiración (taquipnea, desaturación, etc.) tendrá que ser abordado de inmediato (Kurihara *et al.*, 2020).

De igual manera, se debe considerar la posibilidad de una infección nosocomial, que puede tener un peor pronóstico que las infecciones adquiridas en la comunidad. Un estudio que incluyó a 13 pacientes que adquirieron la infección tras una cirugía de tórax, reportó una mortalidad de 38.5% (Li *et al.*, 2020; Luong-Nguyen *et al.*, 2020).

Para disminuir la posibilidad de transmisión, varias sociedades e instituciones quirúrgicas han emitido recomendaciones para la adecuada selección y preparación de pacientes, así como medidas para minimizar la propagación de partículas virales durante la cirugía (Van den Eynde *et al.*, 2020).

Entre las sociedades quirúrgicas que han publicado recomendaciones tenemos a las siguientes: Sociedad Americana de Cirujanos Gastrointestinales y Endoscópicos (SAGES); la Asociación Europea de Cirujanos Endoscópicos (EAES) (Francis *et al.*, 2020); la Sociedad de Cirugía Robótica (Porter *et al.*, 2020); la Sección de Urología Robótica de la EAU (ERUS) (Mottrie, 2020); la Sociedad de Infección Quirúrgica (Heffernan *et al.*, 2020); la Asociación Mexicana de Cirugía General, y la Asociación Mexicana de Cirugía Robótica (AMCIR, 2020). Todas ellas han reiterado su compromiso con la protección y el cuidado de los pacientes, el personal de salud y la población en general.

A medida que comencemos a hacer la transición de regreso para realizar nuevamente cirugías no emergentes, se tendrán que implementar protocolos y medidas de seguridad para brindar protección a los pacientes y al personal médico. Las recomendaciones generales para cualquier tipo de procedimiento quirúrgico, ya sea abierto o de mínima invasión son las siguientes:

PROTOCOLO PREOPERATORIO:

- ◆ Se diferirá todo procedimiento que no ponga en riesgo la vida del paciente (Gök *et al.*, 2020; Zarrintan, 2020).
- ◆ Contar con una prueba RT-PCR para SARS-CoV-2 negativa con una antigüedad máxima de 3 días previos a la cirugía electiva. Si la prueba de RT-PCR del paciente es positiva, deberá ser transferido a la sala de aislamiento, y la cirugía electiva será diferida hasta que el paciente se recupere (Kumar & Raina, 2020).
- ◆ TAC de tórax negativa para hallazgos compatibles con la enfermedad por COVID-19.
- ◆ Realizar un interrogatorio dirigido a valorar contactos de riesgo, cumplimiento de cuarentena y síntomas respiratorios.

- ♦ En caso de no contar con RT-PCR para SARS-CoV-2, se recomienda que los pacientes sometidos a cirugía sean examinados para detectar una posible infección de COVID-19 antes del procedimiento, sean sintomáticos o no. Además, cuando la RT-PCR no esté disponible y el retraso de la cirugía no sea apropiado, la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) ha aprobado el uso emergente de pruebas rápidas basadas en la detección de anticuerpos IgM e IgG en sangre y suero. La prueba rápida resulta beneficiosa en el entorno quirúrgico por múltiples razones: aumenta la sensibilidad y la captura de pacientes positivos y detecta portadores asintomáticos. Sin embargo, tienen una sensibilidad muy baja dentro de la primera semana de los síntomas, por lo que no es recomendable utilizarlas como método diagnóstico (Deeks, 2020).

PROTECCIÓN DEL PERSONAL MÉDICO:

- ♦ Todo el personal involucrado en los procedimientos quirúrgicos deberá contar con EPP (Liu *et al.*, 2020; Meccariello *et al.*, 2020).
 - El EPP está conformado por bata impermeable, mascarilla (son necesarias mascarillas tipo N95 o FFP2/FFP3), gafas, pantalla de cobertura facial y guantes de nitrilo largos (Kimmig *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2020).
 - Es conveniente que todo el personal que tenga el pelo largo se lo recoja completamente. Se recomienda, asimismo, afeitarse la barba para favorecer la adecuada fijación y el funcionamiento de las mascarillas.
 - Una vez equipado con el EPP, se colocará sobre la misma el equipo estéril necesario para la intervención quirúrgica: se realizará el lavado quirúrgico con alcohol en gel sobre los guantes de base y se colocará la bata y los guantes estériles habituales.
 - La colocación y el retiro del EPP tendrá que realizarse de acuerdo con las pautas de los CDC.

Se estima que el riesgo de salpicadura de sangre durante la cirugía laparoscópica es de 48.5%, y de 45% durante una cirugía abierta. Un estudio demostró que, durante la cirugía laparoscópica, el 48.5% de las máscaras de los cirujanos, el 29.5% de las máscaras de los asistentes y el 31.8% de las máscaras de las enfermeras fueron positivas a contaminación sanguínea. Esto confirma la importancia del uso de máscaras y equipo durante un procedimiento quirúrgico (De Leeuw *et al.*, 2020).

MANEJO DE QUIRÓFANO:

- ♦ Solo el personal esencial podrá estar en la sala de operaciones durante el procedimiento, para limitar el tráfico y la exposición.
- ♦ No se recomienda continuar con programas de entrenamiento quirúrgico, tanto para limitar el tiempo de la cirugía como el personal en quirófono.

- ♦ Se deberá contar con una sala específica para pacientes con una prueba RT-PCR para SARS-CoV-2 positiva.

RECOMENDACIONES PARA CIRUGÍA ABIERTA:

- ♦ Realizar incisiones tan pequeñas como sea posible.
- ♦ Reducir la configuración del electrocauterio y disminuir el tiempo de aplicación.
- ♦ Realizar ultrafiltración del quirófano, especialmente en paciente con diagnóstico COVID-19 positivo. Durante una cirugía abierta la concentración de partículas de humo en un quirófano puede elevarse de 60 mil a 1 millón de partículas por pie cúbico, lo que convierte al quirófano en un laboratorio con alta circulación viral.
- ♦ En pacientes COVID-19, no se recomienda usar drenajes.

RECOMENDACIONES PARA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA:

- ♦ Usar filtro en insuflador.
- ♦ Uso filtro entre el frasco aspirador y el aspirador de pared.
- ♦ Utilizar puerto de 5 o de 10 mm como ventana para la extracción de neblina, conectado al tubo con filtro.
- ♦ Cerrar válvula de trócar antes de su introducción a la cavidad abdominal.
- ♦ Cerrar válvula de trócar antes de conectar o desconectar el tubo de CO₂.
- ♦ Cerrar válvula de trócar cuando se prenda o se apague la insuflación de CO₂.
- ♦ Encender insuflador, luego abrir las válvulas de trócar.
- ♦ Extraer el CO₂ y el gas abdominal antes de extraer puertos, sacar piezas y hacer incisiones. Activar aspirador en cualquiera de los trócares de 5 mm (salida del CO₂) (Kimmig *et al.*, 2020).
- ♦ Si se usa un dispositivo de succión laparoscópica, tendrá que conectarse a un dispositivo de filtrado de partículas ultra bajo (ULPA) o a un filtro de partículas de aire de alta eficiencia (HEPA) (Porter *et al.*, 2020). Este modo de filtración permite capturar partículas por encima de 0.01 mcm, resultando eficiente dado que el tamaño aerodinámico del SARS-CoV-2 se ha reportado en el rango de 0.06-0.14 mcm (Motttrie, 2020).
- ♦ En pacientes COVID-19, no se recomienda usar drenajes.

RECOMENDACIONES PARA CIRUGÍA ROBÓTICA:

- ◆ Realizar incisiones tan pequeñas como sea posible (Pawar *et al.*, 2020).
- ◆ Uso de presión de CO₂ intracavitario mínimo de 10 a 12 mm Hg o menores.
- ◆ Los puertos serán colocados con la intención de reducir las fugas alrededor.
- ◆ Las válvulas tendrán que ser funcionales o en caso contrario ser reemplazadas.
- ◆ Baja presión del neumoperitoneo (Pawar *et al.*, 2020).
- ◆ Se recomienda el uso extenso de suturas y clips versus el uso de energía. Se deberá tener precaución al retirar los trócares al final del procedimiento, utilizando succión para eliminar humo y aerosoles (Zampolli & Rodriguez, 2020).
- ◆ Usar reductores de trócares de 12 mm al insertar instrumentos de 8 mm o 5 mm a través de trócares de 12 mm (Zampolli y Rodriguez, 2020).
- ◆ Sellar las válvulas de los puertos.
- ◆ Disminuir la presión de insuflación al nivel más bajo posible.
- ◆ Filtrar el aire que sale del insuflador.
- ◆ Filtrar el aire del neumoperitoneo antes del cierre, extracción del trocar, o conversión.
- ◆ En caso de conversión, las incisiones podrán planificarse con anticipación para reducir la fuga de CO₂.
- ◆ Dispositivo de succión/evacuación de aire: Ultrafiltración: utilizando un dispositivo de filtrado de partículas ultra bajo (ULPA) o un filtro de partículas de aire de alta eficiencia (HEPA). Existen muchos productos disponibles para la evacuación de humo que puede utilizarse para evacuar gas de forma segura. Airseal tiene un filtro ULPA que elimina el tamaño de partícula > 0.01 μ m. Otros productos, por ejemplo, Mega Vac Plus (Ethicon) y PneumoClear (Stryker), también se puede usar para este propósito (Pawar *et al.*, 2020).
- ◆ Reducir la configuración del electrocauterio y de bisturí ultrasónico y disminuir el tiempo de aplicación (Pawar *et al.*, 2020).
- ◆ La extracción del tejido se realizará después de la eliminación de la presión de CO₂ y la evacuación controlada del mismo (Pawar *et al.*, 2020).
- ◆ Uso de suturas y clips (Novara *et al.*, 2020).
- ◆ En pacientes COVID-19 no se recomienda usar drenajes.

Para realizar un procedimiento quirúrgico deberán evaluarse los pros y contras de cada enfoque para que la elección del procedimiento no comprometa el resultado del paciente (Steward *et al.*, 2020).

La laparotomía es asociada con una mayor duración de la estancia hospitalaria, que coloca a los pacientes y proveedores de servicios de salud en un riesgo innecesariamente alto de transmisión de COVID-19 (Moawad *et al.*, 2020).

Aunque es factible la liberación de aerosoles y micropartículas durante la cirugía mínimamente invasiva, no existe evidencia científica hasta el momento, particularmente en el caso de COVID-19, que demuestre un mayor riesgo de contaminación. La cirugía laparoscópica o robótica parecen ser más seguras, favoreciendo al paciente y al equipo de salud que los asiste. La cirugía abierta presenta un alto riesgo de propagación de micro y macropartículas, sangre y tejidos para el equipo quirúrgico (Motterle *et al.*, 2020; Pawar *et al.*, 2020).

El uso de la laparoscopia puede contribuir a disminuir la estancia intrahospitalaria en comparación con la cirugía abierta, y minimizar la necesidad de tratamientos médicos, aumentando la disponibilidad de camas (Kimmig *et al.*, 2020; Morris, *et al.*, 2020; Pawar *et al.*, 2020). La laparoscopia es menos traumática en comparación con una laparotomía, y en el caso de un paciente infectado con COVID-19, una operación mínimamente invasiva en comparación con un procedimiento abierto podría dar como resultado una mejor supervivencia y una recuperación más rápida (Motterle *et al.*, 2020; Van den Eynde *et al.*, 2020; Zampolli & Rodriguez, 2020). Asimismo, la filtración de partículas en aerosol puede ser más difícil de controlar durante una cirugía abierta. Adicionalmente, la realización de una anastomosis intracorpórea reduce el riesgo de contaminación de los profesionales de la salud (Veziat *et al.*, 2020).

Por otra parte, la cirugía robótica juega un papel importante para continuar brindando una excelente atención quirúrgica. Disminuye la duración de la estadía de los pacientes, lo que aumenta la disponibilidad de camas para otras necesidades hospitalarias. También se asocia con mejores resultados clínicos para los pacientes, con tasas más bajas de conversión a laparotomía y disminución de las tasas de complicaciones en comparación con la laparoscopia convencional abdominal; por ello, una mayor implementación de la cirugía robótica puede conducir a una menor utilización de los recursos hospitalarios. Tiene un costo menor, requiere de un tiempo de recuperación posoperatorio menor, disminución inmediata del dolor posquirúrgico, uso menor de analgésicos, disminución de complicaciones y disminución de las tasas de infección, en comparación con la laparotomía. Lo autónomo del campo operativo, la evacuación de humo, las bajas presiones de neumoperitoneo y la minimización del uso de dispositivos de energía, disminuye el riesgo de posible transmisión viral al personal sanitario (Moawad *et al.*, 2020). Además, permite al cirujano y al personal estar alejados del paciente, minimizando el riesgo de transmisión del virus no solo del paciente al personal sino también de que el personal operativo se infecte entre sí (Motterle *et al.*, 2020). Se utilizan menos instrumentos que en la cirugía abierta y estos instrumentos están menos contaminados con sangre, por lo que son más fáciles de limpiar. La presión de CO₂ se puede minimizar para una visión óptima, mientras que en la laparoscopia convencional tiene que estar entre 10 y 15 mm Hg, la visión robótica permanece estable y óptima hasta 5 mm Hg (Angioli *et al.*, 2015; Kimmig *et al.*, 2020). Además el uso de cuatro brazos robóticos puede reducir el riesgo de infección entre el personal de salud, ya que se puede realizar únicamente con un cirujano y una enfermera, evitando la necesidad de un cirujano asistente (Samalavicius *et al.*, 2020).

Aún no hay evidencia clara de los riesgos relativos de la cirugía mínimamente invasiva versus el enfoque abierto convencional, en específico para COVID-19 (Moletta *et al.*, 2020). Por lo tanto, se seguirá monitoreando la evidencia emergente para abordar este problema.

Por lo tanto, la información actual no es suficiente para recomendar la suspensión de la cirugía laparoscópica y robótica (Pavan *et al.*, 2020) y pueden considerarse procedimientos seguros (Motterle *et al.*, 2020).

Los procedimientos quirúrgicos deberán considerarse siempre que sean seguros y factibles, utilizando predictores de riesgo. La vía de abordaje quirúrgico tendrá que ser la que aporte un mayor beneficio para el paciente, independientemente si sea portador o no de COVID-19, considerando la disponibilidad del personal médico, los recursos hospitalarios y el riesgo de transmisión para los trabajadores de la salud y otros pacientes no infectados (Diaz *et al.*, 2020). Los cirujanos tendrán que hacer todo lo posible para minimizar la estancia intrahospitalaria del paciente, ya que esta siempre será una posible fuente de transmisión. En cualquier situación es recomendable llevar a cabo las medidas de protección sugeridas.

REFERENCIAS

- AMCIR (2020). Recomendaciones para cirugía Robótica durante la pandemia de COVID 19. *Asociación Mexicana de Cirugía Robótica (AMCIR)*, 1-5. <https://amcir.com.mx/>
- Aminian, A., Safari, S., Razeghian-Jahromi, A., Ghorbani, M., & Delaney, C. P. (2020, julio). COVID-19 Outbreak and Surgical Practice: Unexpected Fatality in Perioperative Period. *Annals of Surgery*, 272(1), e27-e29. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003925>
- Angioli, R., Terranova, C., Plotti, F., Cafà, E. V., Gennari, P., Ricciardi, R., Aloisi, A., Miranda, A., Montera, R., & De Cicco Nardone, C. (2015, abril). Influence of pneumoperitoneum pressure on surgical field during robotic and laparoscopic surgery: a comparative study. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 291(4), 865-868. <https://doi.org/10.1007/s00404-014-3494-z>
- Brat, G. A., Hersey, S., Chhabra, K., Gupta, A., & Scott, J. (2020, abril). Protecting Surgical Teams During the COVID-19 Outbreak. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003926>
- Brindle, E., & Gawande, M. (2020, julio). Managing COVID-19 in Surgical Systems. *Annals of Surgery*, 272(1), e1-e2. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003923>
- Coccolini, F., Perrone, G., Chiarugi, M., Di Marzo, F., Ansaloni, L., Scandroglio, I., Marini, P., Zago, M., De Paolis, P., Forfori, F., Agresta, F., Puzziello, A., D'Ugo, D., Bignami, E., Bellini, V., Vitali, P., Petrini, F., Pifferi, B., Corradi, F., & Catena, F. (2020, 7 de abril). Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>
- COVIDSurg Collaborative (2020, 15 de abril). Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. *The British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11646>
- De Leeuw, R. A., Burger, N. B., Ceccaroni, M., Zhang, J., Tuynman, J., Mabrouk, M., Barri Soldevila, P., Bonjer, H. J., Ankum, P., & Huirne, J. (2020, 23 de junio). COVID-19 and Laparoscopic Surgery: Scoping Review of Current Literature and Local Expertise. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e18928. <https://doi.org/10.2196/18928>
- De Simone, B., Chouillard, E., Di Saverio, S., Pagani, L., Sartelli, M., Biffi, W. L., Coccolini, F., Pieri, A., Khan, M., Borzellino, G., Campanile, F. C., Ansaloni, L., & Catena, F. (2020, mayo). Emergency surgery during the CO-

- VID-19 pandemic: What you need to know for practice. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 102(5), 323-332. <https://doi.org/10.1308/RCSANN.2020.0097>
- Deeks, J.J., Dinnes, J., Takwoingi, Y., Davenport, C., Spijker, R., Taylor-Phillips, S., Adriano, A., Beese, S., Dretzke, J., Ferrante di Ruffano, L., Harris, I.M., Price, M.J., Ditttrich, S., Emperador, D., Hooft, L., Leeflang, M.M.G., Van den Bruel, A. (2020, 25 de junio). Antibody tests for identification of current and past infection with SARS-CoV-2. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6(6), CD013652. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013652>
- Diaz, A., Sarac, B.A., Schoenbrunner, A.R., Janis, J.E., & Pawlik, T.M. (2020, junio). Elective surgery in the time of COVID-19. *American Journal of Surgery*, 219(6), 900-902. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.04.014>
- Francis, N., Dort, J., Cho, E., Feldman, L., Keller, D., Lim, R., Mikami, D., Phillips, E., Spaniolas, K., Tsuda, S., Wasco, K., Arulampalam, T., Sheraz, M., Morales, S., Pietrabissa, A., Asbun, H., & Pryor, A. (2020, 22 de abril). SAGES and EAES recommendations for minimally invasive surgery during COVID-19 pandemic. *Surgical Endoscopy*, 34(6), 2327-2331. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07565-w>
- Gao Y., Xi H., C. L. (2020, 13 de abril). Emergency Surgery in Suspected COVID-19 Patients with Acute Abdomen: Case Series and Perspectives. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003961>
- Givi, B., Schiff, B. A., Chinn, S. B., Clayburgh, D., Iyer, N. G., Jalisi, S., Moore, M. G., Nathan, C. A., Orloff, L. A., O'Neill, J. P., Parker, N., Zender, C., Morris, L. G. T., & Davies, L. (2020, 31 de mayo). Safety Recommendations for Evaluation and Surgery of the Head and Neck During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 1, 1-6. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0780>
- Gök, A. F. K., Eryılmaz, M., Özmen, M. M., Alimoğlu, O., Ertekin, C., & Kurtoğlu, M. H. (2020, abril). Recommendations for Trauma and Emergency General Surgery Practice During COVID-19 Pandemic. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 26(3), 335-342. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.79954>
- Heffernan, D. S., Evans, H. L., Huston, J. M., Claridge, J. A., Blake, D. P., May, A. K., Beilman, G. S., Barie, P. S., & Kaplan, L. J. (2020, mayo). Surgical Infection Society Guidance for Operative and Peri-Operative Care of Adult Patients Infected by the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *Surgical Infections*, 21(4), 301-308. <https://doi.org/10.1089/sur.2020.101>
- Kanne, J. P., Little, B. P., Chung, J. H., Elicker, B. M., & Ketani, L. H. (2020, agosto). Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update-Radiology Scientific Expert Panel. *Radiology*, 296(2), E113-E114. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200527>
- Kimmig, R., Verheijen, R. H. M., Rudnicki, M., & for SERGS Council (2020, mayo). Robot assisted surgery during the COVID-19 pandemic, especially for gynecological cancer: a statement of the society of european robotic gynaecological surgery (SERGS). *Journal of Gynecologic Oncology*, 31(3), e59. <https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e59>
- Kumar, J., & Raina, R. (2020, 11 de junio). Recommendations for Surgery During the COVID-19 Pandemic. *Indian Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02467-6>
- Kurihara, H., Bisagni, P., Faccincani, R., & Zago, M. (2020, junio). Covid-19 Outbreak in Northern Italy: Viewpoint of the Milan Area Surgical Community. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 88(6), 719-724. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002695>
- Li, R., Pei, S., Chen, B., Song, Y., Zhang, T., Yang, W., & Shaman, J. (2020, 1 de mayo). Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science*, 368(6490), 489-493. <https://doi.org/10.1126/science.abb3221>
- Liu, Z., Ding, Z., Guan, X., Zhang, Y., Wang, X., & Khan, J. S. (2020, junio). Optimizing response in surgical systems during and after COVID-19 pandemic: Lessons from China and the UK – Perspective. *International Journal of Surgery*, 78, 156-159. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.04.062>
- Luong-Nguyen, M., Hermand, H., Abdalla, S., Cabrit, N., Hobeika, C., Brouquet, A., Goéré, D., & Sauvanet, A. (2020, 27 de abril). Nosocomial infection with SARS-Cov-2 within Departments of Digestive Surgery. *Journal of Visceral Surgery*, 157(3), S13-S18. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2020.04.016>

- Meccariello, G., Cammaroto, G., Iannella, G., Capaccio, P., Pelucchi, S., & Vicini, C. (2020, 29 de mayo). Minimizing contagion risks of COVID-19 during Trans Oral Robotic Surgery. *The Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1002/lary.28847>
- Mintz, Y., Arezzo, A., Boni, L., Baldari, L., Cassinotti, E., Brodie, R., Uranues, S., Zheng, M., & Fingerhut, A. (2020, 26 de mayo). The risk of COVID-19 transmission by laparoscopic smoke may be lower than for laparotomy: a narrative review. *Surgical Endoscopy*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07652-y>
- Miranda-Navales, M. G., Vargas-Almanza, I. & Aragón-Nogales, R. (2019). COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. *Revista Mexicana de Pediatría*, 86(6), 213-218. <https://doi.org/10.35366/91871>
- Moawad, G. N., Rahman, S., Martino, M. A., & Klebanoff, J. S. (2020, de julio). Robotic surgery during the COVID pandemic: why now and why for the future. *Journal of Robotic Surgery*, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01120-4>
- Moletta, L., Pierobon, E. S., Capovilla, G., Costantini, M., Salvador, R., Merigliano, S., & Valmasoni, M. (2020, julio). International guidelines and recommendations for surgery during Covid-19 pandemic: A Systematic Review. *International Journal of Surgery*, 79, 180-188. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.05.061>
- Motterle, G., Dal Moro, F., Zanovello, N., Morlacco, A., Boemo, D. G., Zattoni, F., & Zattoni, F. (2020, 15 de junio). Minimally invasive urologic surgery is safe during COVID-19: experience from two high-volume centers in Italy. *Journal of Robotic Surgery*, 1-3. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01099-y>
- Mottrie, A. (2020). ERUS (EAU Robotic Urology Section) guidelines during COVID-19 emergency. *Sociedad Europea de Cirugía Robótica Urológica*. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/ERUS-guidelines-for-COVID-def.pdf>
- Morris, S.N., Nick-Fader, A.; Milad, M., Dionisi, H. (2020, abril). Understanding the “Scope” of the Problem: Why Laparoscopy Is Considered Safe during the COVID-19 Pandemic. *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(4), 789-791. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.04.002>
- Novara, G., Giannarini G., De Nunzio. C., Porpiglia, F., Ficarra, V. (2020, 13 de abril). Risk of SARS-CoV-2 Diffusion when Performing Minimally Invasive Surgery During the COVID-19 Pandemic. *European Urology*, 78(1), e12-e13. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.04.015>
- Ong, S. W. X., Tan, Y. K., Chia, P. Y., Lee, T. H., Ng, O. T., Wong, M. S. Y., & Marimuthu, K. (2020, 4 de marzo). Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a Symptomatic Patient. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(16), 1610-1612. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227>
- Pavan, N., Crestani, A., Abrate, A., Nunzio, C. De, Esperto, F., Giannarini, G., Galfano, A., Gregori, A., Liguori, G., Bartoletti, R., Porpiglia, F., Simonato, A., Trombetta, C., Tubaro, A., Ficarra, V., & Novara, G. (2020, junio). Risk of Virus Contamination Through Surgical Smoke During Minimally Invasive Surgery: A Systematic Review of Literature on a Neglected Issue Revived in the COVID-19 Pandemic Era. *European Urology Focus*. 6(5), 1058-1069. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.05.021>
- Pawar, T., Pokharkar, A., Gori, J., Pandey, D., Rohila, J., Dsouza, A., & Saklani, A. (2020, mayo). The Technique and Justification for Minimally Invasive Surgery in COVID-19 Pandemic: Laparoscopic Anterior Resection for Near Obstructed Rectal Carcinoma. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques*, 30(5), 485-487. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0241>
- Porter, J., Blau, E., Gharagozloo, F., Martino, M., Cerfolio, R., Duvvuri, U., Caceres, A., Badani, K., Bhayani, S., Collins, J., Coelho, R., Rocco, B., Wiklund, P., Nathan, S., Parra-Davila, E., Ortiz-Ortiz, C., Maes, K., Dasgupta, P., & Patel, V. (2020, agosto). Society of robotic surgery review: recommendations regarding the risk of COVID-19 transmission during minimally invasive surgery. *BJU International*, 126(2), 225-234. <https://doi.org/10.1111/bju.15105>

- Rabi, F. A., Al Zoubi, M. S., Kasasbeh, G. A., Salameh, D. M., Al-Nasser, A. D. (2020, 20 de marzo). Sars-CoV-2 and Coronavirus Disease 2019: What We Know So Far. *Pathogens*, 9(3), 231. <https://doi.org/10.3390/pathogens9030231>
- Samalavicius, N. E., Siaulyis, R., Janusonis, V., Klimasauskiene, V., & Dulskas, A. (2020, junio). Use of 4 robotic arms performing Senhance® robotic surgery may reduce the risk of coronavirus infection to medical professionals during COVID-19. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 251, 274-275. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.014>
- Stahel, P. F. (2020, 31 de marzo). How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? *Patient Safety in Surgery*, 14, 8. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00235-9>
- Steward, J. E., Kitley, W. R., Schmidt, C. M., & Sundaram, C. P. (2020, mayo). Urologic Surgery and COVID-19: How the Pandemic Is Changing the Way We Operate. *Journal of Endourology*, 34(5), 541-549. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0342>
- Stewart, C. L., Thornblade, L. W., Diamond, D. J., Fong, Y., & Melstrom, L. G. (2020, 1 de mayo). Personal Protective Equipment and COVID-19: A Review for Surgeons. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003991>
- Ti, L. K., Ang, L. S., Foong, T. W., & Ng, B. S. W. (2020, junio). What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Canadian Journal of Anesthesia*, 67(6), 756-758. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
- Tuech, J. J., Gangloff, A., Di Fiore, F., Michel, P., Brigand, C., Slim, K., Pocard, M., & Schwarz, L. (2020, junio). Strategy for the practice of digestive and oncological surgery during the Covid-19 epidemic. *Journal of Visceral Surgery*, 157(3), s7-s12. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2020.03.008>
- Van den Eynde, J., De Groote, S., Van Lerberghe, R., Van den Eynde, R., & Oosterlinck, W. (2020a, 8 de mayo). Cardiothoracic robotic assisted surgery in times of COVID-19. *Journal of Robotic Surgery*, 1-3. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01090-7>
- Veziat, J., Bourdel, N., & Slim, K. (2020, junio). Risks of viral contamination in healthcare professionals during laparoscopy in the Covid-19 pandemic. *Journal of Visceral Surgery*, 157(3), S59-S62. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2020.04.010>
- Vourtzoumis, P., Alkhamesi, N., Elnahas, A., Hawel, J. E., & Schlachta, C. (2020, 24 de mayo). Operating during COVID-19: Is there a risk of viral transmission from surgical smoke during surgery? *Canadian Journal of Surgery. Journal Canadien de Chirurgie*, 63(3), E299-E301. <https://doi.org/10.1503/cjs.007020>
- Wick, E. C., Pierce, L., Conte, M. C., & Sosa, J. A. (2020, 1 de mayo). Operationalizing the Operating Room: Ensuring Appropriate Surgical Care in the Era of COVID-19. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004003>
- Xiao, F., Tang, M., Zheng, X., Liu, Y., Li, X., & Shan, H. (2020, mayo). Evidence for Gastrointestinal Infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*, 158(6), 1831-1833.e3. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>
- Zampolli, H. C., & Rodriguez, A. R. (2020, 27 de julio). Laparoscopic and Robotic Urology Surgery during Global Pandemic COVID19. *International Braz j Urol : Official Journal of the Brazilian Society of Urology*, 46(1), 215-221. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.S113>
- Zarrintan, S. (2020, junio). Surgical operations during the COVID-19 outbreak: Should elective surgeries be suspended? *International Journal of Surgery*, 78, 5-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.04.005>

Recursos para la evacuación de neumoperitoneo, gases y humo en cirugía

JUAN ROBERTO GONZÁLEZ SANTAMARÍA

Correspondencia: rubi_v@hotmail.com

MARÍA RUBÍ VALDERRAMA GUTIÉRREZ

RESUMEN

La tecnología en cirugía ha marcado un hito en la medicina pero también es un factor de riesgo para el personal quirúrgico. Los instrumentos electroquirúrgicos están entre las innovaciones que han mejorado la cirugía en varios aspectos pero su uso también conlleva un mayor riesgo para la salud, al generar humo.

El humo quirúrgico tiene una composición compleja química y biológicamente, mediante la que se pueden nebulizar al aire de quirófano: virus, células viables, partículas de pequeño tamaño, mógatenos, carcinógenos y otras sustancias tóxicas que son dañinas para la salud.

El posible daño del humo quirúrgico para la salud de los trabajadores de quirófano se basa en estudios realizados en laboratorio, pero hasta la fecha, no hay evidencias suficientes del efecto perjudicial de la exposición a este en los estudios poblacionales publicados.

Tampoco hay normas establecidas y recomendaciones estandarizadas para el tratamiento y la evacuación del humo quirúrgico producido en cirugías, tanto abiertas como por mínima invasión. Pero sí se han tomado medidas de carácter preventivo para minimizar la exposición al humo y a los aerosoles quirúrgicos, que son básicamente tres: filtrado del aire en quirófano, uso de equipo de protección personal y sistemas de filtrado y aspiración del humo quirúrgico.

RECURSOS PARA LA EVACUACIÓN DE NEUMOPERITONEO, GASES Y HUMO EN CIRUGÍA

Aunque las nuevas tecnologías en cirugía han marcado un hito en la medicina, también han sido factores de riesgo para el personal quirúrgico. Los instrumentos electroquirúrgicos están entre las innovaciones que han mejorado varios aspectos de la cirugía, pero su uso también conlleva un mayor riesgo para la salud al generar humo, vapores y gases.

El humo quirúrgico es una colección de partículas suspendidas en el aire procedente de la destrucción térmica de los tejidos por dispositivos generadores de calor como láseres, unidades electroquirúrgicas y dispositivos ultrasónicos, cuya composición es compleja química y biológi-

camente (Spearman *et al.*, 2007; Weld *et al.*, 2007). Se pueden distinguir dos componentes: el humo quirúrgico y el aerosol o columna de humo (Barret & Garber, 2003).

La columna de humo se describe como la suspensión de partículas en un gas, que resulta de la utilización de instrumentos ultrasónicos y de láser, con contenido de partículas de mayor tamaño, las cuales generan un principal interés en cuanto al daño biológico. El humo, como se mencionó, procede de la utilización de instrumentos electroquirúrgicos y contiene partículas más pequeñas que la columna de humo, consideradas peligrosas por el daño químico que pueden producir (Bigony, 2007).

Tanto pacientes como personal de salud pueden sufrir efectos adversos por la exposición al humo quirúrgico, aunque el mayor riesgo es para estos últimos que lo inhalan repetidamente (Gates *et al.*, 2007). La exposición se genera durante todo procedimiento donde sean utilizados los instrumentos electroquirúrgicos, tanto en cirugía abierta como en cirugía de mínima invasión.

El humo quirúrgico y la columna de humo generados durante la cirugía de mínima invasión no son absorbidos por el peritoneo del paciente, un hecho que disminuye la visibilidad por adherirse sobre las lentes del laparoscopio y por permanecer en suspensión entre el laparoscopio y el objetivo quirúrgico. Esto hace necesaria la limpieza de las lentes y la expulsión al exterior, o la aspiración del humo quirúrgico. Parece ser que los instrumentos monopolares son los que ocasionan el mayor deterioro de la visibilidad, mientras que los bipolares y los ultrasónicos son los que menos la afectan (Weld *et al.*, 2007). Todos los miembros del equipo están expuestos, pero la persona encargada de la extracción del humo es la que más sufre sus consecuencias (Bigony, 2007). Cabe mencionar que este también es un riesgo en la cirugía abierta, sobre todo para los cirujanos, por ser los más próximos a la destrucción de los tejidos.

COMPOSICIÓN

La composición del humo quirúrgico es un 95% vapor de agua y un 5% de otros productos químicos y células, por medio de los cuales se pueden nebulizar al aire de quirófano virus y células viables, partículas de pequeño tamaño, mógatenos, carcinógenos y otras sustancias tóxicas (Spearman *et al.*, 2007).

El humo quirúrgico está compuesto de poblaciones de partículas pequeñas y grandes. Las partículas más pequeñas contienen sodio, potasio, magnesio, hierro y calcio. Son producidas por la evaporación uniforme de líquidos que dan lugar a un flujo de gas. Las partículas grandes contienen carbono y oxígeno, resultantes de la explosión y la fragmentación del tejido (Weld *et al.*, 2007).

Se han detectado más de 80 compuestos químicos en el humo quirúrgico (Spearman *et al.*, 2007; Hollman *et al.*, 2004). La concentración de productos químicos y el tamaño de las partículas producidas en el humo y aerosol quirúrgico depende del tipo de tejido destruido y del tipo de dispositivo utilizado. Los productos químicos más abundantes en el humo de electrocauterización son hidrocarburos, nitrilos, ácidos grasos y fenoles. El humo generado por la ablación con láser contiene más concentración de benceno, formaldehído, acroleína e hidrocarburos aromáticos policíclicos. La electrocauterización crea partículas con el tamaño aerodinámico medio más pequeño (0.07 μm), mientras que la ablación con láser crea partículas más grandes (0.31 μm).

En cuanto al tipo de tejido, la descomposición del tejido adiposo produce una mayor cantidad de aldehído y una menor de tolueno; mientras que la ablación de tejido epidérmico produce mayores concentraciones de tolueno, etilbenceno y xileno (Al Sahaf *et al.*, 2007; Sanderson, 2012; Karjalainen *et al.*, 2018).

El acrilonitrilo a corto plazo puede causar irritación de ojos, náuseas, vómito, cefalea, estornudos, debilidad y aturdimiento, mientras que la exposición a largo plazo provoca cáncer en animales y se ha relacionado con una mayor incidencia de cáncer en humanos.

El cianuro de hidrógeno, que es liberado por el acrilonitrilo, puede ser absorbido por los pulmones a través de la piel y el tracto gastrointestinal. La exposición excesiva al cianuro de hidrógeno puede causar arritmias cardíacas, disnea, coma e incluso la muerte, mientras que la exposición crónica puede provocar efectos neurológicos como cefalea, vértigo, náuseas y vómitos.

Se ha detectado benceno en niveles altos ($71 \mu\text{g}/\text{m}^3$) cerca del lápiz de electrocauterio durante la cirugía colorrectal y en el aire ambiente del quirófano ($0.5\text{-}7.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Los datos de laboratorio vincularon al benceno con la anemia aplásica, la leucemia aguda y anomalías de la médula ósea (Sisler *et al.*, 2018).

De las sustancias químicas encontradas en el humo quirúrgico, tienen relevancia el benceno, formaldehído, acetaldehído, acroleína, acrilonitrilo, ciclohexanona, furfural, hidrocarburos poliaromáticos, estireno, tolueno y xileno, ya que han sido clasificados como carcinógenos por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (Wild, 2014).

Células viables

Las células viables y los componentes sanguíneos pueden ser aerosolizados por láseres y bisturíes eléctricos (Ziegler *et al.*, 1998; Champault *et al.*, 1997; Fletcher *et al.*, 1999). La liberación de células durante un procedimiento laparoscópico se ha considerado como la causa del crecimiento tumoral en los lugares de fuga del neumoperitoneo, alrededor de los trócares, lejos del área de extirpación del tejido, o de metástasis en las puertas de entrada (Spearman *et al.*, 2007; Texler *et al.*, 1998; Wang *et al.*, 1999).

El estudio del humo quirúrgico producido en el transcurso de la exéresis de diferentes cánceres abdominales puso de manifiesto la presencia de células morfológicamente intactas, la mayoría, células mesoteliales y sanguíneas (Spearman *et al.*, 2007). Solo algunas de las que estaban presentes en el humo quirúrgico eran viables, pero su supervivencia en medios de cultivo se limitaba de 5 a 7 días después de su extracción. A pesar de que el personal quirúrgico inhale restos tumorales viables no se ha demostrado que estos sean capaces de crecer en el tracto respiratorio humano (Bigony *et al.*, 2007).

Virus viables

En el humo quirúrgico se han detectado ácidos nucleicos del virus del papiloma humano, el virus de la hepatitis B y del virus de la inmunodeficiencia humana.

El virus de la inmunodeficiencia humana que se ha aislado del humo quirúrgico no ha podido ser cultivado más de dos semanas en condiciones de laboratorio, posiblemente por el daño térmico, y no hay evidencia de que pueda ser transmitido al ser humano por esta vía (Spearman *et al.*, 2007; Texler *et al.*, 1998).

Con el uso tanto del bisturí eléctrico como del láser para tratar a pacientes con lesiones generadas por el virus del papiloma humano se pueden volatilizar partículas del mismo, encontrándose hasta en un 80% de las columnas de humo y siendo capaces de generar lesiones similares a las que fueron tratadas. Se observó una elevada incidencia de verrugas nasofaríngeas en cirujanos que trabajaban con láser en pacientes con virus del papiloma humano. En cirujanos que utilizaron este tipo de láser se pudo demostrar que habían contraído papilomatosis laríngea tras tratar lesiones similares con este láser en sus pacientes (Spearman *et al.*, 2007; Bigony, 2007; Garden *et al.*, 1998).

El virus de la hepatitis B ha sido detectado en el humo quirúrgico y en un estudio se aisló en 10 de 11 pacientes positivos a antígeno de superficie (HBsAg), pero sin haber evidencia de transmisión hacia el personal quirúrgico (Kwak *et al.*, 2016).

En cuanto al SARS-CoV-2 está habiendo nueva información acerca de su transmisión y del riesgo para el personal de salud. Además de aislarlo en la nasofaringe, el tracto respiratorio superior e inferior, el virus también se ha encontrado en todo el tracto gastrointestinal, desde la boca hasta el recto, así como en heces y el líquido cefalorraquídeo, pero no se ha aislado en líquido vaginal y amniótico. Todavía no se han realizado estudios a gran escala que evalúen SARS-CoV-2 en el líquido peritoneal. En un estudio no fue detectado COVID-19 en el líquido peritoneal de un paciente infectado con COVID-19 que fue operado por laparoscopia de una apendicetomía (Hui-Na *et al.*, 2020). De forma que, si bien existe alguna evidencia respecto a la presencia de algunos virus en humo y aerosoles quirúrgicos, esto aún no ha sido comprobado para el presente caso, como tampoco su infectividad (Alp *et al.*, 2006; Doremalen *et al.*, 2020).

Efectos para la salud

Los productos químicos en el humo, secundarios a la combustión de las proteínas y los lípidos, además de enfermedades pulmonares crónicas o cáncer también pueden causar cefalea, tos, dolor ocular, nasal y faríngeo, ojos llorosos, somnolencia, mareos y daño a la mucosa nasal (hiperplasia) (Ball, 1996; Ilce *et al.*, 2017; Navarro *et al.*, 2016).

Es relevante el uso de algunos productos químicos por estar asociados con el desarrollo de ciertas patologías, como el benceno y el formaldehído, que son carcinógenos, y el cianuro de hidrógeno, que es cardiotoxico.

Los efectos en la salud de las sustancias químicas se han asociado con el número de exposiciones, el tiempo de exposición, la sensibilidad y la susceptibilidad del personal de salud.

La exposición de los pacientes al humo quirúrgico en una cirugía mínimamente invasiva produce cambios en la conformación bioquímica de su hemoglobina (carboxihemoglobina), efecto que también puede ocurrir en el personal de quirófano ante la exposición crónica al monóxido de carbono (Weld *et al.*, 2007; Ott, 1994).

De igual manera, existen partículas de 0,07 a 25 μm en la estela del láser de dióxido de carbono y en el humo del electrocauterio (Descoteaux *et al.*, 1996; Jewett *et al.*, 1992; Nezhat *et al.*, 1987). Hay evidencias que sugieren que las partículas de 5 μm o más se depositan en las paredes de la nariz, faringe, tráquea y bronquios, mientras que las de menos de 2 μm se depositan en los bronquiolos y alvéolos.

Por otro lado, el 77% de las partículas en la estela de humo quirúrgico tienen un diámetro menor a 1.1 μm . Las partículas que tienen entre 0,5 y 5 μm son consideradas polvo lesivo para el pulmón, por la capacidad de penetrar en sus regiones más profundas. En experimentos con animales de laboratorio se observó que la inhalación del humo quirúrgico producía un espectro de daños agudos y crónicos que incluyen congestión alveolar, neumonía intersticial, bronquiolitis y cambios enfisematosos. Dichos cambios se incrementaban proporcionalmente con el tiempo de exposición, aunque el tiempo de exposición en los animales de laboratorio fue mayor del que tarda la práctica quirúrgica (Spearman *et al.*, 2007; Bigony, 2007; Cavina *et al.*, 1998). Un hecho relevante es que al filtrarse el humo quirúrgico, los cambios histológicos de hipertrofia de vasos sanguíneos, congestión alveolar y cambios enfisematosos disminuyeron en los animales de experimentación (Bigony, 2007). Este humo se ha correlacionado más con el desarrollo de enfermedades pulmonares crónicas que con el cáncer de pulmón. Un estudio *in vitro* estimó que el humo producido durante la irradiación láser o la electrocauterización de un gramo de tejido equivalía al potencial mutagénico de tres a seis cigarrillos, equiparándolo con el riesgo que corren los fumadores pasivos (Bigony, 2007) aunque algunos investigadores han reportado que el potencial mutágeno de los productos químicos de las partículas extraídas es inestable y perdían su potencial mutagénico dos horas después de ser recolectadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas de carácter preventivo para minimizar la exposición al humo y los aerosoles quirúrgicos son básicamente tres: filtrado del aire en quirófano, uso de equipo de protección personal (EPP), y sistemas de filtrado y aspiración del humo quirúrgico.

En México, la Norma Oficial Mexicana número 16 (NOM-016-SSA3-2012) establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de los hospitales, que se limita a establecer medidas de control de la calidad ambiental en los hospitales. Así, los quirófanos deben experimentar un mínimo de 20 a 25 cambios de volumen de aire filtrado por hora, y según normas internacionales, la presión dentro de ellos tendrá que ser positiva respecto a la de su entorno. Esta medida contribuye a eliminar gases anestésicos y otros productos que puedan acumularse en la sala quirúrgica.

Equipos de protección personal (EPP)

Las mascarillas quirúrgicas y las máscaras filtrantes o FFP (Filtering Face Piece) son las principal medida de protección dentro de las estrategias de aplicación de prevención y control de infec-

ción, tanto entre las precauciones estándar como entre las precauciones adicionales (de contacto, de gotitas y aérea) usadas en las unidades hospitalarias para evitar la transmisión de gérmenes patógenos.

Por su parte, las mascarillas higiénicas o de uso clínico protegen al paciente de microorganismos exhalados y partículas procedentes del tracto respiratorio, de sangre y otros líquidos infecciosos. Tienen una eficacia filtrante >90% frente a partículas de 0,5 mm.

Las mascarillas quirúrgicas se clasifican en dos tipos (I y II), dependiendo de su Eficacia de Filtración Bacteriana (EFB) y de su “respirabilidad”. El tipo II puede ser, a su vez, resistente o no a salpicaduras de líquidos (tipo IIR). La EFB mide la efectividad de una mascarilla quirúrgica para capturar las gotitas de aerosol que contienen bacterias, y que pueden emitir los profesionales de salud que usen la mascarilla. La “respirabilidad” es un indicador de comodidad de uso y se mide como presión diferencial (World Health Organization, 2014).

Las mascarillas quirúrgicas pueden tener distintas formas (rectangular con pliegues, en pico de pato, etc.) y también pueden tener características adicionales, como un escudo facial para proteger los ojos (con o sin función antiniebla) o un puente nasal para mejorar el ajuste al contorno de la nariz.

Las mascarillas quirúrgicas tipo I deberán ser empleadas solo por los pacientes y otras personas, con el objetivo de reducir el riesgo de que puedan transmitir infecciones, particularmente en situaciones de epidemias o pandemias. No está previsto que sean utilizadas por el personal de salud en un quirófano ni en otros entornos similares, y no serán consideradas como EPP.

Las mascarillas filtrantes o los respiradores, a diferencia de las mascarillas quirúrgicas, están diseñadas específicamente para proporcionar protección respiratoria al usuario, al crear un sello hermético contra la piel y no permitir que pasen partículas contaminantes ambientales (agentes químicos, biológicos, gas); es decir, protegen de afuera hacia adentro. Se pueden clasificar en (Fan *et al.*, 2009):

1. Equipos aislantes: suministran un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno) procedente de una fuente independiente del medio ambiente, evitando así que el trabajador respire el aire de ambientes pobres en oxígeno o que presenten contaminantes.
2. Equipos filtrantes: eliminan los contaminantes existentes en el aire ambiental haciendo que el aire, antes de ser inhalado, pase a través de un material filtrante que retiene los contaminantes existentes en el aire ambiental. Existen diversos tipos de equipos filtrantes:
 - a) Equipos filtrantes asistidos o motorizados, en los que el gas respirable pasa a través de los filtros impulsado por un motoventilador.
 - b) Equipos filtrantes de presión negativa o no motorizados, en los que la inhalación del usuario crea una presión negativa que hace pasar al aire a través del filtro. De estos existen dos tipos, los equipos filtrantes para partículas (que protegen frente a aerosoles sólidos o líquidos), y los equipos filtrantes para gases y vapores (que protegen frente a diversos tipos de gases y vapores: orgánicos, inorgánicos, de azufre y gases ácidos, o amoníaco).

Algunos de estos equipos presentan filtros recambiables, que se desechan al final de su vida útil, mientras que el resto de la máscara facial es reutilizable. Otros equipos filtrantes realizan la labor de filtro mediante la propia superficie de la máscara (equipos autofiltrantes), por lo que se desechan totalmente una vez finalizada su vida útil. Pueden cubrir toda la cara (máscara completa), o solo la nariz, boca y mentón (medias máscaras).

Además de su eficacia de filtración, las máscaras FFP pueden ser de varios tipos: plegadas o moldeadas, y pueden o no tener válvula o válvulas de exhalación (World Health Organization, 2014).

La presencia de la válvula de exhalación no indica la presencia de un filtro suplementario al propio material de la máscara, pues su único objetivo es reducir la humedad y el calor dentro de la máscara, proporcionando una mayor comodidad al usuario y dándole además la sensación de una menor resistencia respiratoria.

El uso más importante de las máscaras filtrantes en los hospitales es proteger al personal de salud y a otras personas contra la transmisión de los microorganismos patógenos de los pacientes, que se transmiten a través de aerosoles. Por ello, las máscaras filtrantes son un elemento fundamental de las medidas incluidas en las Precauciones de Aislamiento de Enfermedades de Transmisión Aérea (o por aerosoles).

Así, los profesionales que trabajen directamente sobre el campo quirúrgico de pacientes que precisen aislamiento aéreo deben usar una mascarilla quirúrgica con una eficacia mínima de filtración del 95%, ya que son la mejor protección contra el humo quirúrgico producido durante la electrocirugía (Gao *et al.*, 2016).

Las mascarillas/cubrebocas filtrantes que están reguladas bajo distintas jurisdicciones y se consideran funcionalmente equivalentes (IETSI, 2020; NOM-116-STPS-2009) son:

- ◆ N95 (EE.UU. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, NIOSH).
- ◆ N95 (México NOM-116-STPS-2009).
- ◆ FFP2 (Europa EN 149-2001).
- ◆ KN95 (China GB2626-2006).
- ◆ P2 (Australia/Nueva Zelanda AS/NZA 1716:2012).
- ◆ Korea 1a clase (Korea KMOEL - 2017-64).
- ◆ DS (Japón JMHLW-Notificación 214, 2018).

Aspiradores y sistemas de filtración de humo quirúrgico

En Estados Unidos, el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) recomienda el uso de evacuadores de humo durante los procedimientos quirúrgicos en los que se produzcan humo quirúrgico o una columna de humo para minimizar la exposición a estos, con una succión con alta velocidad de captura (como mínimo, 31-46 m/s) no estándar, montada en la pared, junto con filtros de partículas de alta eficacia (Gloster *et al.*, 1995; Hallmo *et al.*, 1991). Sin embar-

go, hay autores que no recomiendan los aspiradores de pared para la evacuación del humo, por su dudosa eficacia y porque se necesita un filtro en la propia tubería para evitar la obstrucción del sistema.

La NIOSH indica que los dispositivos locales para la captura de humo quirúrgico deberían estar dentro de los cinco centímetros del campo quirúrgico y que el aspirador tendría que estar conectado siempre que se produjera el humo quirúrgico. Se ha encontrado que a un centímetro había un 98% de eficacia y que por encima de los dos centímetros la eficacia de la retirada del humo disminuía al 50% (Schultz, 2014).

Aunque no hay evidencias suficientes del efecto nocivo del humo quirúrgico para la salud, es conveniente usar sistemas para evacuarlo, ya que ello supone reducir la exposición y el riesgo, de acuerdo con los estudios que han informado una disminución en los cambios histológicos en los pulmones de animales de laboratorio (Bigony, 2007).

Los sistemas para evacuar se pueden utilizar tanto en cirugías de mínima invasión como en abiertas.

El American National Standards Institute (ANSI) ha desarrollado normas relativas para la evacuación de la columna de humo producida por el láser. Existe una diferencia pequeña entre el humo generado por el electrocauterio y armónico con el láser, por lo que habría similares perfiles de riesgo (Spearman *et al.*, 2007).

En cuanto a las intervenciones por laparoscopia, hay que tener presente que se emplea una cantidad variable de CO₂ que se va introduciendo en la cavidad abdominal del paciente, donde se mezcla con el humo quirúrgico y se libera al aire ambiente respirado por el personal del quirófano. Por ello se debe incluir en la práctica laparoscópica el empleo de sistemas de filtración conectados a uno de los trócares o bien la aspiración sistemática con unidades provistas de filtro, y nunca la liberación brusca del gas intraabdominal (Schultz, 2014).

Los respiradores purificadores de aire (PAPR) pueden ser beneficiosos para eliminar el humo y las partículas así como los virus para la intubación, extubación, broncoscopia y posiblemente para traqueostomía. Los filtros de aire de partículas ultrabajas (ULPA) pueden eliminar un mínimo de 99,99 % de partículas en el aire con un tamaño mínimo de 0,05 micras. Los filtros de aire de alta eficiencia (HEPA) tienen una eficacia de 99,97% para eliminar partículas mayores o iguales a 0,3 micrones de diámetro. Estos filtros pueden ser utilizados en el techo o bien en los conductos o tuberías.

En el mercado existen tales sistemas, como el filtro LaparoShield (Pall, Portsmouth, Inglaterra) para conexión a válvula de trocar. En cuanto a las intervenciones por laparotomía, se tendría que usar de forma sistemática un aspirador con sistemas de filtración ubicados cerca del área de producción de humo quirúrgico, al menos durante los periodos en que este sea mayor. También hay sistemas de electro-bisturí y aspirador sincronizado como el OptiMumm Smoke Evacuator/AccuVac (Valleylab, Covidien).

El Plume-Away CooperSurgical se engancha en un puerto laparoscópico estándar, donde el humo se evacúa pasivamente.

El Nabulae tiene su propio tubo, que permite ajustes de insuflación en tiempo real, para mejorar la visualización y aire caliente insuflado. Tiene un modo de evacuación de humo que absorbe activamente el neumoperitoneo.

El Megadyne Mega Vac Plus produce una evacuación laparoscópica de humo y no requiere tubería especial. Para casos abiertos, se requiere un lápiz Bovie de Megadyne que viene con un evacuador de humo.

El Airseal puede estar conectado a dos trócares convencionales para la evacuación continua o a un trócar (sin válvulas) que permita el flujo de gas y la evacuación del humo.

El Pneumoclear requiere su propio tubo. La tubería de insuflación va a un puerto. El tubo de desuflación se une a un puerto separado. Hay un modo de desuflación que la enfermera circulante puede activar.

El Rapidvac requiere su propio tubo y sus propios lápices, con el tubo evacuador de humo.

El Filtro Buffalo es un evacuador de humo quirúrgico que debe contener cuatro etapas de filtración en una carcasa individual con prefiltro incorporado, mezcla especial de carbón activado, filtro ULPA y posfiltro que garantizan una eficiencia del 99.999% hasta 0.1-0.2 micras.

El filtro de jeringa de polietersulfona (0,05 micras) es un ultrafiltro que se conecta a un tubo de insuflación estándar, con el flujo alejándose del paciente y el extremo de salida del filtro conectado a una jeringa, y esta a un sistema de succión en un recipiente con solución. El costo relativamente bajo y la disponibilidad de este producto pueden convertirlo en una opción cuando otras opciones no son factibles.

En los hospitales con bajos recursos y disponibilidad limitada de equipo de filtro se han utilizado sistemas de filtración simple (hechizos) de muy bajo costo, con material disponible en la sala quirúrgica, utilizando los siguientes materiales: un filtro, un conector del tubo endotraqueal, un tubo de succión, equipo de venoclisis, un canister, agua + hipoclorito (0,1%) o alcohol al 70% y el sistema de succión al vacío.

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE FILTRACIÓN DURANTE LA LAPAROSCOPIA

1. El neumoperitoneo tendrá que evacuarse conectando un puerto a un dispositivo de filtración antes de realizar la extracción de cualquier trócar, de la pieza quirúrgica o una conversión a cirugía abierta.
2. Una vez colocados los puertos no deben abrirse las válvulas. Evite fugas de gas.
3. Durante la desinsuflación, todos los gases de escape de CO₂ y el humo se capturarán en un sistema de ultrafiltración y/o aspirado con filtro.
4. Si el insuflador usado no tiene la función de desinsuflación, cierre la válvula en el puerto de trabajo y desactive el flujo de CO₂ en el insuflador, incluso si hay filtro en el tubo, porque el CO₂ contaminado se puede introducir en el insuflador cuando la presión intraabdominal es mayor que la del insuflador.
5. Evite dispositivos de cierre de sutura que permitan fugas de gas.

Los filtros se contaminan con material de riesgo biológico y tienen que desecharse de la misma forma que los productos contaminados con sangre y líquidos orgánicos. Es mandatorio que el

personal que cambie los filtros use guantes, máscara y protección ocular, porque las conexiones se impregnan con el humo y, cuando se sueltan, pueden desprender material contaminado al aire (Vigneswaran *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

Aunque los estudios en laboratorio indican la posibilidad que la exposición repetida al humo quirúrgico puede causar problemas para la salud en humanos, en los estudios poblacionales publicados no hay todavía evidencias significativas de los efectos a largo plazo. No obstante, la duda sobre los efectos nocivos de la exposición a largo plazo del humo quirúrgico nos debe orientar a tener una conducta de precaución y llevar a cabo todas las medidas preventivas existentes: uso de equipos de protección individual, aspiradores y sistemas de filtración del humo quirúrgico y también es necesario cumplir con la normativa de control de la calidad ambiental del aire en hospitales. Todas estas medidas se tienen que llevar a cabo, sobre todo en el momento actual que el mundo está viviendo, con la pandemia causada por SARS-CoV-2, pensando que cada vez más pacientes asintomáticos y sintomáticos COVID-19 requerirán de cirugía.

La cirugía laparoscópica, al contener el humo y los aerosoles en un espacio cerrado y evacuarlos a través de filtros, así como poder operar a cierta distancia del paciente, podría tener un efecto de protección para el equipo quirúrgico, ya que la efectividad del manejo del humo en casos abiertos es más difícil de controlar, sobre todo porque los quirófanos con presión negativa son excepcionales en nuestro país.

REFERENCIAS

- Al Sahaf O.S., Vega-Carrascal I., Cunningham, F.O., McGrath, J.P., & Bloomfield, F.J. (2007, septiembre). Chemical composition of smoke produced by high-frequency electrosurgery. *Ir J Med Sci*, 176(3), 229-32. <https://doi.org/10.1007/s11845-007-0068-0>
- Alp E., Bijl, D., & Bleichrodt, R.P. (2006, enero). Surgical smoke and infection control. *J Hosp Infect*, 62(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.01.014>
- Baggish, M.S., Poiesz, B.J., Joret, D., Williamson, P., & Refai, A. (1991). Presence of human immunodeficiency virus DNA in laser smoke. *Lasers Surg Med.*, 11 (3), 197-203. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900110302>
- Ball, K. (1996, septiembre-octubre). Surgical smoke: is it safety to breathe? *Today's Surg Nurs*, 18(5), 16-21.
- Barret, W.L. & Garber, S.M. (2003, junio). Surgical smoke: a review of the literature. Is this just a lot of hot air? *Surgical endoscopy*, 17(6), 979-87. <https://doi.org/10.1007/s00464-002-8584-5>
- Bigony, L. (2007, diciembre). Risks associated with exposure to surgical smoke plume: a review of the literature. *AORN J*, 86 (6), 1013-20. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2007.07.005>
- Bonjer, H. J., Gutt, C. N., Hubens, G., Krähenbühl, L., Kim, S. H., Bouvy, N. D., Tseng, L. N., Paolucci, V., Whelan, R., & Jacobi, C. A. (1998, agosto). Port site metastases in laparoscopic surgery. First workshop on experimental laparoscopic surgery. *Surg Endosc*, 12(8), 1102-1103, <https://doi.org/10.1007/s004649900792>
- Carbajo-Rodríguez H., Aguayo-Albasini J.L., & Soria-Alado V. (2009, mayo). El humo quirúrgico: riesgos y medidas preventivas. *Cir Esp*, 85(5), 274-279. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2008.10.004>

- Cavina, E., Goletti, O., Molea, N., Buccianti, P., Chiarugi, M., & Boni, G. (1998, noviembre). Trocar site tumor recurrences. May pneumoperitoneum be responsible? *Surg Endosc*, 12(11), 1294-6. Noviembre de 1998. <https://doi.org/10.1007/s004649900843>
- Champault, G., Taffinder, N., Ziolo, M., Riskalla, H., & Catheline, J.M. (1997, julio). Cells are present in the smoke created during laparoscopic surgery. *Br J Surg*, 84(7), 993-5. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800840724>
- Descoteaux, J.G., Picard, P., Poulin, E.C., & Baril, M. (1996, febrero). Preliminary study of electrocautery smoke particles produced in vitro and during laparoscopic procedures. *Surg Endosc*, 10(2), 152-8. <https://doi.org/10.1007/BF00188362>
- Fan, J.K., Chan, F.S., & Chu, K.M. (2009, octubre). Surgical smoke. *Asian J Surg*, 32(4), 253-7. [https://doi.org/10.1016/s1015-9584\(09\)60403-6](https://doi.org/10.1016/s1015-9584(09)60403-6)
- Francis, N., Dort, J., & Cho, E. (2020, junio). SAGES and EAES recommendations for minimally invasive surgery during COVID-19 pandemic. *Surg Endosc*, 34(6), 2327-2331. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07565-w>
- Fletcher, J.N., Mew, D., & DesCôteaux, J.G. (1999, julio). Dissemination of melanoma cells within electrocautery plume. *Am J Surg*, 178(1), 57-9. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(99\)00109-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(99)00109-9)
- Gao, S., Koehler, R.H., Yermakov, M., & Grinshpun, S.A. (2016, junio). Performance of Facepiece Respirators and Surgical Masks Against Surgical Smoke: Simulated Workplace Protection Factor Study. *Ann Occup Hyg*, 60(5), 608-18. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mew006>
- Garden, J.M., O'Banion, M.K., Shelnitz, L.S., Pinski, K.S., Bakus, A.D., & Reichmann, M.E. (1998, 26 de febrero). Papillomavirus in the vapour of carbon dioxide laser-treated verrucae. *JAMA*, 259(8), 1199-202. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/370793>
- Gates, M.A., Feskanich, D., Speizer, F.E., & Hankinsen, S.E. (2007, abril). Operating room nursing and lung cancer risk in a cohort of female registered nurses. *Scand J Work Environ Health*, 33(2), 140-7. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1117>
- Gloster, H., & Roenigk, R. (1995, marzo). Risk of acquiring human papillomavirus from the plume produced by the carbon dioxide laser in the treatment of warts. *J Am Acad Dermatol*, 32(3), 436-41. [https://doi.org/10.1016/0190-9622\(95\)90065-9](https://doi.org/10.1016/0190-9622(95)90065-9)
- Hallmo, P., & Naess, O. (1991). Laryngeal papillomatosis with human papillomavirus DNA contracted by a laser surgeon. *Eur Arch Otolaryngol*, 248(7), 425-7. <https://doi.org/10.1007/BF01463570>
- Hollman, R., Hort, C.E., Kammer, E., Naegele, M., Sigrist, M.W., & Meuli, C. (2004, agosto). Smoke in operating theater: an unregarded source of danger. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 114(2), 458-63. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000131886.72932.c3>
- Hui-Na, S., Koh, F.H., Ong, B.C., & Chew, M.H. (2020, mayo). COVID-19 not detected in peritoneal fluid: a case of laparoscopic appendectomy for acute appendicitis in a COVID-19-infected patient. *Langenbecks Arch Surg*, 405(3), 352-355. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01891-2>
- Ilce, A., Yuzden, G.E., & Yavuz, van Giersbergen, M. (2016, 26 de junio). The examination of problems experienced by nurses and doctors associated with exposure to surgical smoke and the necessary precautions. *J Clin Nurs*, 26(11-12), 1555-1561. <https://doi.org/10.1111/jocn.13455>
- IETSI. Características técnicas de los respiradores usados en Covid-19. (2020, 21 de abril). Perú ESSalud. www.essalud.gob.pe
- Jewett, D.L., Heinsohn, P., Bennett, C., Rosen, A., & Neuilly, C. (1992, abril). Blood-containing aerosols generated by surgical techniques: a possible infectious hazard. *Am Ind Hyg Assoc J*, 53(4), 228-31. <https://doi.org/10.1080/15298669291359564>
- Karjalainen, M., Kontunen, A., Saari, S., Ronkko, T., Lekkala, J., & Roine, A. (2018, abril). The characterization of surgical smoke from various tissues and its implications for occupational safety. *PLoS one*, 13(4), e0195274. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195274>

- Kwak, H.D., Kim, S.H., & Seo, Y.S. (2016, diciembre). Detecting hepatitis B virus in surgical smoke emitted during laparoscopic surgery. *Occup Environ Med*, 73(12), 857-863. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103724>
- Lee, S.W., Gleason, N.R., Bessler, M., & Whelan, R.L. (1999, abril). Tumor proliferative index is higher in mice undergoing laparotomy vs. CO₂ pneumoperitoneum. *Dis Colon Rectum*, 42(4), 477-81. <https://doi.org/10.1007/BF02234171>
- Martinez, J., Targarona, E.M., Balagué, C., Pera, M., & Trias, M. (1995, octubre-diciembre). Port site metastasis. An unresolved problem in laparoscopic surgery. A review. *Int Surg*, 80(4), 315-21.
- Navarro, M., González, R., Aldrete, M., & Carmona, D. (2016, agosto). Changes in the nasal mucosa of physicians due to exposure to smoke from electrocoagulation. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 34(2), 135-144. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n2a02>
- Nduka, C.C., Poland, N., Kennedy, M., Dye, J., & Darzi, A. (1998). Does the ultrasonically activated scalped release viable airborne cancer cells? *Surg Endosc*, 12, 1031-4. <https://doi.org/10.1007/s004649900774>
- Nezhat, C., Winer, W.K., Nezhat, F., Forrest, D., & Reeves, W.G. (1987). Smoke from laser surgery: is there a health hazard? *Lasers Surg Med*, 7(4), 376-82. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900070414>
- Osterhuis, J.W., Verschueren, R.C., Eibergen, R., & Oldhoff, J. (1982, enero). The viability of cells in the waste products of CO₂-laser evaporation of Cloudman mouse melanomas. *Cancer*, 49(1), 61-7. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19820101\)49:1%3C61::AID-CNCR2820490114%3E3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19820101)49:1%3C61::AID-CNCR2820490114%3E3.0.CO;2-N)
- Ott, D-B. (1994, junio). Laparoscopic surgical smoke absorbed into blood-stream. *OR Manager*. <http://sur-gimedics.com/wp-content/uploads/2020/03/Laparoscopic-Surgical-Smoke-Absorbed-Into-Blood-stream.pdf>
- Sanderson, C. (2012, abril). Surgical smoke. *J Perioper Pract*, 22(4), 122-8. <https://doi.org/10.1177/2F175045891202200405>
- Savalgi, R.S. (1998, 7 de diciembre). Port-site metastasis in the abdominal wall: fact or fiction? *Semin Surg Oncol*, 15, 189-193. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2388\(199810/11\)15:3<189::AID-SSU8>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2388(199810/11)15:3<189::AID-SSU8>3.0.CO;2-7)
- Schultz, L. (2014, febrero). An analysis of surgical smoke plume components, capture, and evacuation. *Aorn J*, 99(2), 289-98. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.07.020>
- Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas-Especificaciones y métodos de prueba. Norma Oficial Mexicana NOM-116-STPS-2009. Diario Oficial de la Federación. <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3926/stps3/stps3.htm>
- Sisler, J.D., Shaffer, J., Soo, J.C., LeBouf, R.F., Harper, M., Qian, Y., & Lee, T. (2018, 2 de abril). In vitro toxicological evaluation of surgical smoke from human tissue. *J Occup Med Toxicol*, 13, 12. <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0193-x>
- Spearman, J., Tsavellas, G., & Nichols, P. (2007, marzo). Current attitudes and practices towards diathermy smoke. *Ann R Coll Surg Engl*, 89(2), 162-5. <https://doi.org/10.1308/003588407X155752>
- Texler, M.L., King, G., & Hewett, P.J. (1998, noviembre). From inside out. Microperforation of the gallbladder during laparoscopic surgery may liberate mucosal cells. *Surg Endosc*, 12(11), 1297-9. <https://doi.org/10.1007/s004649900844>
- Tseng, L.N., Berends, F.J., Wittich, P., Bouvy, N.D., Marquet, R.L., & Kazemier, G. (1998, diciembre). Port-site metastases. Impact of local tissue trauma and gas leakage. *Surg Endosc*, 12(12), 1377-80. <https://doi.org/10.1007/s004649900862>
- Ulmer, B. (1996). Patient safety during electrosurgical minimally invasive procedures. *Minim Invasive Surg Nurs*, 10(2), 63-6.
- Van Doremalen, N., Bushmaker, T., & Morris, D.H. (2020, 16 de abril). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*, 382(16), 1564-1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>

- Vigneswaran, Y., Prachand, V.N., & Posner, M.C. (2020, 13 de abril). What is the Appropriate Use of Laparoscopy over Open Procedures in the Current Covid-19 Climate? *J Gastrointest Surg*, 24(7), 1686-1691. <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04592-9>
- Wang, P.H., Yuan, C.C., Lin, G., Ng, H.T., & Chao, H.T. (1999, enero). Risk factors contributing to early occurrence of port site metastases of laparoscopic surgery for malignancy. *Gynecol Oncol*, 72(1), 38-44. <https://doi.org/10.1006/gyno.1998.5128>
- Weld, K.J., Dryer, S., Ames, C.D., Cho, K., Hogan, C., & Lee, M. (2007, marzo). Analysis of surgical smoke produced by various energy-based instruments and effect on laparoscopic visibility. *J Endourol*, 21(3), 347-51. <https://doi.org/10.1089/end.2006.9994>
- Wild, C.P. International Agency for Research on Cancer (IARC). (2014). *Encyclopedia of Toxicology* (Third Edition) (1067-9). Oxford: Academic Press.
- World Health Organization. (2014). Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. WHO Guidelines. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/9789241507134_eng.pdf?sequence=1
- Ziegler, B.L., Thomas, C.A., Meier, T., Müller, R., Fliedner, T.M., & Weber, L. (1998). Generation of infectious retrovirus aerosol through medical laser irradiation. *Lasers Surg Med*, 22(1), 37-41. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9101\(1998\)22:1%3C37::AID-LSM9%3E3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9101(1998)22:1%3C37::AID-LSM9%3E3.0.CO;2-Y)

Manejo perioperatorio del paciente con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2

MARÍA DEL CARMEN RENTERÍA ARELLANO

Correspondencia: monyrent@gmail.com

JUAN ROBERTO TORRES CISNEROS

HUGO DE JESÚS BALLESTEROS LOYO

INTRODUCCIÓN

En nuestra vida académica tal vez leímos sobre las pandemias que habían azotado a la humanidad unos siglos antes. Tal vez habíamos leído y a lo mejor manejado pacientes con enfermedades como SARS, MERS e influenza, sin embargo, no nos habíamos enfrentado a una pandemia tan grande y difícil de controlar como la actual. Nos enfrentamos a un virus nuevo, causante del Síndrome Agudo Respiratorio 2 (SARS-CoV-2, por sus siglas en inglés) llamado COVID-19. Es un virus con genoma ARN de cadena simple y positiva (SEI, 2020).

Hay cuatro grupos de coronavirus: alpha, beta, gamma y delta. El genoma del beta coronavirus SARS-CoV-2 tiene una homología del 80% con el anterior SARS-CoV y 96% de homología con el coronavirus de murciélago BatCoV RaTG13, por lo que se piensa que puede provenir de un coronavirus originario de murciélagos (Guo *et al.*, 2020).

Durante el siglo XXI, los coronavirus han evolucionado tres veces para poder infectar a las personas: en 2002 con el SARS-CoV y en 2012 con el MERS-CoV, ambos beta coronavirus. El brote resultante del actual coronavirus que surgió en 2019 ha resultado en una pandemia global de consecuencias imprevisibles.

La vía principal de transmisión es por contacto entre las personas y por las gotas respiratorias que producimos al hablar, toser o estornudar. Las “gotitas de flügge” son diminutas (más de 5 micras) y se originan naturalmente cuando una persona infectada habla, tose o estornuda. Cuando salen despedidas por la nariz o la boca, pueden alcanzar las mucosas de la boca, la nariz o los ojos de otra persona y transmitirle el virus, si es que se encuentra cerca (Dorenmalen *et al.*, 2020). Es importante saber que estas gotitas no permanecen suspendidas en el aire, sino que se depositan rápidamente hasta una distancia algo menor de un metro. Una vez que esto ocurre, se puede detectar el virus hasta 3 horas después de administrarlo en aerosol, hasta cuatro horas en una superficie de cobre, hasta 24 horas en cartón y hasta 2 o 3 días en plástico y acero. Por tanto, la manera más eficaz de frenar la transmisión es aumentando la higiene y tomando medidas de distanciamiento social y protección individual.

FISIOPATOLOGÍA

El virus SARS-CoV-2 afecta al huésped utilizando el receptor de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ACE2). El primer paso en la entrada del virus es la unión de la proteína trimérica S (*spike*) del virus al receptor ACE2 humano, el cual se expresa en múltiples órganos, incluyendo pulmón, corazón, riñón e intestino, y lo más importante, en el tejido endotelial. Las células endoteliales se encuentran en gran parte del organismo, incluyendo los vasos sanguíneos. El virus se internaliza usando la vía endocítica hacia los endosomas por medio de un mecanismo independiente de clatrina y de calveolina, mientras que requiere de colesterol y de micro dominios ricos en esfingolípidos o “lipid rafts”. La causa de las alteraciones causadas a nivel vascular por la COVID-19 aún es desconocida en su totalidad. Sin embargo, se han comprobado los daños que causa a nivel vascular, en los diferentes órganos y que afecta la ingeniería humana a través del tejido endotelial.

Uno de los mecanismos principales del Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) es la denominada tormenta de citoquinas, o también síndrome de liberación de citoquinas. Se trata de la respuesta inflamatoria sistémica no controlada que resulta de la liberación de grandes cantidades de citoquinas pro-inflamatorias (interleuquina (IL)-1b, IL-6, IL-10, IL-12), interferón (IFN-alpha, IFN-gamma, TNF-alpha, y/o TGF-beta, etc.) y quimioquinas (CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, y/o CXCL10, etc.) por células inmunoefectoras, por ejemplo los macrófagos activados por la infección por SARS-CoV, MERS y SARS-CoV-2 (Huang *et al.*, 2020; Channappanavar *et al.*, 2017). La tormenta de citoquinas es causa de SIRA y falla orgánica múltiple, y finalmente conduce a la muerte en casos graves de infección.

Otro concepto importante es el de linfocitosis hemofagocítica secundaria (sHLH), también conocida como síndrome de activación macrofágica (Karakike *et al.*, 2019), que consiste en un síndrome hiper-inflamatorio, que se caracteriza por una hipercitoquinemia fulminante y mortal con insuficiencia multiorgánica. El sHLH se desencadena con frecuencia por infecciones virales (Karakike *et al.*, 2019; Kan *et al.*, 2019). Las características principales de sHLH incluyen fiebre, citopenias e hiperferritinemia. El SIRA se puede llegar a presentar hasta en el 50% de los pacientes.

Un perfil de citoquinas semejante al sHLH se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19 (Metha *et al.*, 2020). De hecho, en la mayoría de los pacientes, la ferritina y la IL-6 se encuentran muy elevadas, siendo mayor en los que fallecieron, lo cual sugiere que la mortalidad puede deberse a hiperinflamación viral (Mehta *et al.*, 2020).

Hay evidencia de la infección viral en las células endoteliales, junto con inflamación difusa endotelial. A su vez, a pesar de que el virus utilice el receptor ACE 2 expresado por los neumocitos en el revestimiento alveolar epitelial para infectar el huésped, causando así una lesión pulmonar, también puede expresarse en otros órganos (Varga *et al.*, 2020).

El reclutamiento de células inmunes, ya sea por infección viral directa del endotelio o inmuno modulado, puede resultar en disfunción endotelial generalizada asociada con apoptosis. El endotelio vascular es una glándula paracrina activa, endocrina y autocrina que es indispensable para la regulación del tono vascular y para mantener la homeostasis vascular (Varga *et al.*, 2020; Ferrario *et al.*, 2005). La disfunción endotelial es la primera determinante de la disfunción microvascular, provocando mayor vasoconstricción, con la subsecuente isquemia de los órganos, inflamación asociada al edema tisular y causando un estado procoagulante (Flammer *et al.*, 2012).

Así, se han encontrado elementos virales entre las células endoteliales y acumulación de células inflamatorias, con evidencia de muerte tanto de células endoteliales como inflamatorias. Esto sugiere que el SARS-CoV-2 facilita la inducción de endotelitis en varios órganos, como consecuencia directa del desarrollo viral y la respuesta inmunológica del huésped. De igual manera, la apoptosis y la piroptosis tienen también un papel importante en la lesión del endotelio (Flammer *et al.*, 2012).

Esta endotelitis provocada por el virus SARS-CoV-2 puede explicar las alteraciones a nivel micro circulatorio en el lecho vascular y las secuelas clínicas que se presentan en los sobrevivientes al COVID-19. Por otro lado, en la presentación clínica de casos severos de COVID-19 se observa, entre otros, linfopenia, niveles más altos de ferritina y dímero D, así como de IL-2R, IL-6, IL-10 y TNF- α . El número absoluto de linfocitos CD4+ y CD8+ disminuyen significativamente, más en los pacientes graves, y la frecuencia de células TCD4+ tiende a ser más baja en casos severos. De alguna manera, es como si las células T que quedan en la circulación, además de estar disminuidas en número, parecieran estar funcionalmente agotadas (Chen *et al.*, 2020).

En definitiva, hasta el momento la evidencia acumulada indica que pacientes con COVID-19 severo suelen sufrir una tormenta de citoquinas, y se debe tener en cuenta esta respuesta inmunológica alterada, ya que tiene implicaciones muy relevantes para su tratamiento. Por tanto, es recomendable tratar el estado hiperinflamatorio de los mismos mediante la determinación de marcadores como niveles séricos de IL-6, dímero D y proteína C reactiva.

Esta hipótesis justifica la utilización de diferentes tratamientos para estabilizar el endotelio mientras exista replicación viral, particularmente con antiinflamatorios, drogas anti-citoquinas, inhibidores de la ECA y estatinas (Varga *et al.*, 2020; Anderson *et al.*, 1995; Feldman *et al.*, 2020).

Esta estrategia es particularmente relevante con pacientes vulnerables con preexistencia de disfunción endotelial, la cual está asociada con el sexo masculino, el tabaquismo, la hipertensión arterial, la diabetes *mellitus*, la obesidad y la enfermedad cardiovascular establecida, todas relacionadas con resultados adversos ante COVID-19.

EL PACIENTE QUIRÚRGICO

¿Y en qué nos ayuda saber todo esto con los pacientes quirúrgicos?

En los diferentes estudios se ha comprobado que el paciente quirúrgico es un grupo vulnerable a la exposición de SARS-CoV-2 dentro de los hospitales, ya que son susceptibles principalmente a complicaciones pulmonares, dada la respuesta de las citoquinas proinflamatorias, la respuesta inmunosupresora de la cirugía y de la ventilación mecánica.

Se desconoce con exactitud el impacto del estrés quirúrgico y de la anestesia (con la inflamación asociada esperada, así como otras complicaciones comunes como la aparición de atelectasias) sobre la predisposición a una nueva infección por COVID-19 o la exacerbación de la infección en un paciente COVID positivo asintomático que se opere (Garduño *et al.*, 2020). Según la evidencia actual, aunque se cree que la mortalidad de COVID-19 está entre 1-3%, la mayoría de las muertes han ocurrido en pacientes de edad avanzada con afecciones cardiopulmonares subyacentes, la mayoría de ellos hipertensos, diabéticos y con obesidad (Garduño *et al.*, 2020; COVIDSurg, 2020).

En una publicación en *The Lancet* (COVIDSurg, 2020), los investigadores examinaron los datos de 1128 casos con COVID-19 peri-operatorio de 235 hospitales. En general, la tasa de mortalidad a los 30 días en el estudio fue del 23,8%. Asimismo, la mortalidad fue desproporcionadamente alta en todos los subgrupos, incluida la cirugía electiva (18.9%), la de emergencia (25.6%), cirugías menores como de apéndice o la reparación de hernias (16.3%) y cirugías mayores como de cadera o de cáncer de colon (26.9%). Igualmente, los pacientes operados pueden ser susceptibles de padecer complicaciones pulmonares posteriores causadas por reacciones inflamatorias e inmunosupresoras a la cirugía y a la ventilación mecánica (CovidSurg, 2020).

De esta forma, los pacientes posoperados son otro grupo en el que la infección por COVID-19 es un desafío diagnóstico que tiene una alta tasa de mortalidad. Un curso posoperatorio complicado puede observarse especialmente en pacientes de edad avanzada con afecciones de salud subyacentes.

Por ello se deberá valorar el riesgo y los beneficios de realizar procedimientos quirúrgicos electivos, evaluándose cuidadosamente en este contexto. En algunas situaciones, posponer los procedimientos podría ser la decisión correcta, pensando además en preservar los recursos, incluido el equipo de protección personal y el mantenimiento del espacio de tratamiento para pacientes críticos (Peng *et al.*, 2020; Mannaging *et al.*, 2020).

La principal complicación es dada por la tormenta de citoquinas en el epitelio pulmonar (órgano en donde se encuentra la mayoría del tejido epitelial) y la hipoxia silenciosa inmediata en dichos pacientes, máxime si fueron intubados. Hay que recordar que las complicaciones que alguien infectado con COVID-19 puede presentar son: SIRA, 90%; falla respiratoria, 83%; infección secundaria o nosocomial, 27.3%; falla cardíaca aguda, 9.1%; encefalopatía con hipoxia, 18.2%; falla renal aguda, 18.2%; choque, 9.1% y falla hepática, 9.1%. Si además se encuentra inmunocomprometido, las complicaciones pueden ser más severas, presentar falla orgánica múltiple y fallecer.

Si el paciente se conoce como infectado con COVID-19, se le debe dar tratamiento inmediato para SARS-CoV-2, así como para el padecimiento quirúrgico que presente, y debe ser simultáneo. Pero si no se conoce como infectado y está infectado o es portador asintomático, el problema se puede presentar durante el periodo perioperatorio.

La tormenta de citoquinas si se une a la respuesta metabólica al trauma, ocasionaría una hiperrespuesta inflamatoria, que puede llegar a la falla orgánica múltiple.

Debido a lo anterior, las Asociaciones y Sociedades de Cirugía General emitieron consideraciones particulares para la realización de procedimientos quirúrgicos (Brindle *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2020; ACS, 2020; Lian *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2020) desde el inicio de la contingencia de salud (Zhen *et al.*, 2020; ACS, 2020). Aún no existen estudios concluyentes que indiquen una mayor contaminación por los aerosoles producidos durante la laparoscopia en comparación con la cirugía abierta, pero sí se ha observado un menor número de contagios cuando los grupos quirúrgicos portan el equipo de protección personal; cabe destacar que el mayor riesgo de contagio se da durante la intubación y extubación del paciente.

Por otro lado, en los casos de enfermedades sensibles a tiempo (oncológicas) las cirugías se deben realizar seleccionando cuidadosamente las que sean de urgencia, ya que no realizarlas significa condenar a un mal pronóstico a dichos pacientes, independientemente de la pandemia (Lian *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2020). Por ello, de acuerdo al estado físico de ASA, en procedi-

mientos sensibles a tiempo, el paciente ASA I o II puede operarse, pero en el caso del paciente ASA III, con antecedentes de diabetes, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, inmunosupresión, asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica debe evaluarse el riesgo-beneficio; cuando se trate de pacientes ASA IV o mayor, que requieran cuidados intensivos o transfusión masiva, y donde las posibles complicaciones puedan sobrepasar el beneficio, la recomendación es que deben cancelarse las cirugías y buscarse otras alternativas de tratamiento (Garduño *et al.*, 2020).

EQUIPO DE PROTECCIÓN DURANTE EL PERIOPERATORIO

La protección del personal debe ser prioritaria, ya que si el personal de salud se enferma, merma la fuerza laboral para combatir la pandemia, se convierte en un paciente más que cuidar y pone en riesgo al resto del personal.

Debido a esto, cuando se requiere intubar pacientes COVID-19 positivos o sospechosos las recomendaciones son muy claras: es indispensable portar el equipo de protección personal completo (EPP) y los cuidados como la planeación de rutas de transportación de una sala a otra y los protocolos de manejo ya han sido propuestos universalmente. Sin embargo, existe otra faceta: el contexto perioperatorio de pacientes sanos o aparentemente sanos, ya que se ha estimado que la proporción de asintomáticos es de 17.9%; sin embargo, esto es variable, ya que la experiencia ha demostrado que puede haber hasta 80% de asintomáticos durante un periodo de incubación del virus SARS-CoV-2 de 5 días o más antes del desarrollo de síntomas; se puede tratar de pacientes COVID-19 positivos que pueden ser transmisores durante este periodo (Mizumoto *et al.*, 2020), por lo que al momento de ser intervenidos se deben tener precauciones quirúrgicas para evitar contagiarnos o contagiarlos.

Se recomienda emplear anestesia general con pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19, para reducir el riesgo de tos. También se pueden seleccionar otros tipos de anestesia según el tipo de cirugía y sus necesidades individuales. Es necesario recordar que la intubación y la extubación deben realizarse dentro del quirófano (sin ser necesaria la presencia de los cirujanos en la sala) (Garduño *et al.*, 2020; Brindle *et al.*, 2020).

Se han realizado varios estudios que identifican que las complicaciones pulmonares en el posoperatorio inmediato ocurren en la mitad de los pacientes con infección por SARS-CoV-2 perioperatoria y están asociadas con una alta mortalidad. Esto tiene implicaciones directas para la práctica clínica en todo el mundo, puesto que los riesgos mayores relacionados con la infección por SARS-CoV-2 deben ponerse en una balanza y tratar de disminuirlos retrasando la cirugía. Los pacientes que son más vulnerables y pueden tener resultados adversos son los de sexo masculino, de 70 años o más, aquellos con comorbilidades (ASA grados 3-5), con cirugía por cáncer y aquellos que necesitan una cirugía mayor o de emergencia (Peng *et al.*, 2020).

Por ello, se debe tener mayor cuidado durante la pandemia del que se tiene en la práctica normal o rutinaria. Como se dijo, los pacientes masculinos de 70 años o más que necesiten una cirugía, ya sea de emergencia o electiva, tienen un riesgo de alta mortalidad, aunque la cirugía electiva menor también se ha asociado con una mortalidad superior a la habitual.

Por lo anterior, durante los brotes de SARS-CoV-2 se debe considerar posponer procedimientos no críticos y promover tratamientos no quirúrgicos para retrasar o evitar la necesidad de una intervención.

Ahora bien, si se tiene que realizar, hay que recordar que los resultados posoperatorios en pacientes infectados con SARS-CoV-2 tienen una morbimortalidad mayor que las tasas de referencia pre-pandémicas de complicaciones pulmonares y mortalidad. Se ha reportado una mortalidad del 23.8% en los 30 días posteriores a la operación, incluyendo a todos los pacientes quirúrgicos. La mortalidad más alta en aquellos con SARS-CoV-2 fue principalmente en quienes tuvieron complicaciones pulmonares posoperatorias, que eran aproximadamente el 50% (Peng *et al.*, 2020). En cuanto a los subgrupos, en cirugía electiva la mortalidad fue de 18.9%: en cirugía de urgencia de 25.6%; en cirugía menor, 16.3% y 26.9% en los que tuvieron cirugía mayor (COVIDSurg, 2020).

¿QUÉ TIENE QUE HACER EL CIRUJANO?

Lo primero que el médico cirujano debe tener en mente es que todo paciente puede ser portador de COVID-19, aunque se presente como asintomático. Por lo tanto, el cirujano debe mantener las medidas de higiene pertinentes (ACS, 2020).

1. Uso apropiado del Equipo de Protección Personal (EPP): portarlo durante cada procedimiento quirúrgico realizado en un paciente con infección confirmada por COVID-19 o en el que haya sospecha de infección (Tabla 1).

TABLA 1. RECOMENDACIONES DE EPP

CUIDADOS DEL PACIENTE NO SOSPECHOSO DE COVID-19	CUIDADOS DEL PACIENTE SOSPECHOSO O CONFIRMADO DE COVID-19 (Si la distancia es máximo de 90 cm entre el paciente y el médico, el paciente deberá también usar máscara quirúrgica)	PROCEDIMIENTOS AEROLIZANTES EN PACIENTES SOSPECHOSOS O CONFIRMADOS CON COVID-19 Y EN TODOS LOS PACIENTES CON PROCEDIMIENTOS DE LA VÍA AÉREA
<p>CUÁNDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Paciente asintomático ◆ Distancia mínima de 150 cm del paciente por menos de un minuto <p>DÓNDE</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Consultorios ◆ Urgencias ◆ Unidades de medicina aguda ◆ Unidad de terapia intensiva ◆ Áreas de procedimientos <p>EPP REQUERIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Máscara quirúrgica 	<p>CUÁNDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Paciente sintomático de COVID-19 ◆ Prueba de COVID-19 positiva o pendiente <p>DÓNDE</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Consultorios ◆ Urgencias ◆ Unidades de medicina aguda ◆ Unidad de terapia intensiva ◆ Áreas de procedimientos <p>EPP REQUERIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Protección ocular/escudo facial ◆ Máscara quirúrgica ◆ Overol/batas ◆ Guantes 	<p>CUÁNDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Todos los procedimientos que provoquen aerolización <p>DÓNDE</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Consultorios ◆ Urgencias ◆ Unidades de medicina aguda ◆ Unidad de terapia intensiva ◆ Áreas de procedimientos <p>EPP REQUERIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Respirador N95 o PAPR + escudo facial + protección ocular ◆ Máscara quirúrgica ◆ Overol/batas ◆ Guantes

TODAS LAS CATEGORÍAS: LAVADO DE MANOS ANTES Y DESPUÉS DE ATENDER AL PACIENTE, INDEPENDIEMENTE DEL AISLAMIENTO

2. Se deben usar respiradores N95 o filtros que ofrezcan un mayor nivel de protección cuando se realice un procedimiento con generación de aerosol (por ejemplo, intubación en la sala de operaciones, colocación de sonda nasogástrica) en pacientes infectados o sospechosos de COVID-19.
3. Los respiradores y mascarillas desechables deben retirarse y desecharse adecuadamente en los recipientes indicados para tal fin.
4. Llevar a cabo la higiene de manos después de desechar el respirador o la mascarilla.
5. Es necesario aprender la colocación y el retiro del EPP (lo ideal es tener un orientador). La prueba de ajuste es primordial para garantizar el uso adecuado de la máscara (Cuadro 1).
6. En la sala de operaciones, en el consultorio o en la Unidad de Terapia Intensiva debe haber el menor número de personas posible.
7. La transportación del paciente tras la cirugía, o de la sala de urgencias a otro destino, debe llevar un protocolo estricto, con el mínimo número de personal y siempre con EPP.
8. Es indispensable realizar una higiene de manos frecuente (ACS, 2020).
9. Se recomienda emplear quirófanos con presión negativa y/o antesalas similares cuando estén disponibles.
10. Los EPP apropiados deben usarse según la política de la institución, así como el protocolo intraoperatorio.
11. Es necesario que todo el personal de salud tenga conocimiento de la permanencia del COVID-19 siendo infeccioso sobre diferentes superficies (por ejemplo, cartón, 1 día; plástico, 3-4 días).
12. Contar con un número mínimo de personal en el quirófano, incluso durante la intubación, así como durante toda la cirugía o los procedimientos. No debe haber visitantes ni observadores.
13. Usar el evacuador de humo o aspirador cuando se use electrocauterio.
14. Después de la operación/durante la recuperación: En la transportación de un paciente con COVID-19 o sospechoso de infección por COVID-19 a un área de recuperación externa o unidad de cuidados intensivos debe participar un número mínimo de personal de transporte, que esperará fuera de la sala de operaciones y debe usar equipo de protección personal. Este equipo no debe ser el mismo que se use durante el procedimiento.
15. Las recomendaciones para la protección del cirujano antes y después de separarse de un paciente con o con sospecha de infección por COVID-19 varían de una institución a otra. Sin embargo, las que se piden de manera universal son:
 - a) Quitarse la ropa usada y guardarla en una bolsa.
 - b) Usar ropa para lavar después de llegar al hospital.
 - c) Después de separarse del paciente, retirarse la ropa para lavar; considere bañarse antes de usar un traje limpio o la ropa usada al salir de casa.
 - d) Lavarse las manos con frecuencia y mantener un distanciamiento social seguro.

16. Una vez en casa: ¿qué se debe hacer para mantener segura a su familia?
 - a) En algunos países, las instituciones y/o los sistemas de atención médica tienen alojamiento en hoteles u otro tipo de alojamiento para los trabajadores de la salud que no pueden o prefieren no irse a casa después de sus actividades.
 - b) Hacer del conocimiento de su familia que la contaminación viral de las superficies es un medio conocido de transmisión de la infección.
 - c) Usar desinfectante de manos y/o guantes desechables para el uso de cajeros automáticos, máquinas expendedoras, bombas de gasolina y transferencia de artículos al momento de la compra.
 - d) Limpiar el teléfono celular con frecuencia antes, durante y después de las actividades de atención al paciente. Los teléfonos celulares se pueden guardar en una bolsa con sello durante las actividades laborales. El teléfono se puede usar dentro de la bolsa.
 - e) Debe retirarse su ropa y lavarla al llegar a casa.
 - f) Reducir el contacto físico con los miembros de la familia y lavarse las manos con frecuencia.
 - g) Limpiar las superficies duras en casa con una solución desinfectante eficaz, por ejemplo, con 70% de alcohol (ACS, 2020).

TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CONFIRMADOS O SOSPECHOSOS DE COVID-19 (ZHUO ET AL., 2020; WANG ET AL., 2020).

El primer tratamiento debe ser el de la patología quirúrgica que el paciente necesite, sin embargo, como ya se explicó, se debe brindar a la par del tratamiento para la neumonía atípica viral.

Se debe recordar que esta hiperinflamación puede exacerbar sus padecimientos quirúrgicos y/o la respuesta inflamatoria, por lo que necesita estar bajo cuidado continuo.

1. Manejo de hipoxemia. Si un paciente ingresa a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) es porque su vida está en riesgo, tiene falla en uno o más órganos o su hemodinamia está alterada. La falla respiratoria es la principal y la más común en los casos de COVID-19, por lo que se debe administrar oxígeno inmediatamente. Se recomienda, en los adultos con COVID-19, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) y distrés respiratorio, hipoxemia o choque (sin intubación o ventilación mecánica), utilizar inmediatamente oxígeno suplementario hasta alcanzar $SpO_2 \geq 94\%$.

El uso de oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo y ventilación mecánica no invasiva (VMNI) debe restringirse a unidades donde únicamente se hospitalicen pacientes con sospecha o confirmados con COVID-19, si el ambiente tiene ventilación adecuada o presión negativa y si todo el personal en el área usa del modo correcto las medidas de protección contra aerosoles. Si esto no es posible debe preferirse la ventilación mecánica con intubación orotraqueal. En pacientes adultos bajo ventilación mecánica y SIRA, se

recomienda utilizar volúmenes corrientes bajos (4 a 8 ml/kg de peso corporal predicho) y mantener presiones meseta por debajo de 30 cm H₂O. Igualmente, utilizar Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP) para reclutamiento alveolar (PEEP óptimo) y en caso necesario emplear la posición en prono por 12 a 16 h (en algunos artículos mencionan hasta 36 h) para mejorar la hipoxemia (OPS, 2020).

2. Manejo hemodinámico. Aún no se conoce el patrón hemodinámico *per se* de los pacientes con COVID-19, sin embargo, es importante medir la volemia a su ingreso e iniciar reanimación hídrica convencional y de acuerdo con su cuadro clínico, con el fin de evitar la sobre reanimación hídrica. Los parámetros dinámicos que normalmente se utilizan son válidos a nivel internacional: Presión venosa central, presión e oclusión pulmonar (invasivos), variación de volumen sistólico, variación de la presión del pulso, la temperatura cutánea, el tiempo de llenado capilar, o la medición de lactato. Se recomienda que la reanimación hídrica se haga con soluciones cristaloides balanceadas, como la solución salina 0.9% o la solución Ringer Lactato. No se recomienda utilizar almidones de hidroxietilo, gelatinas o dextransos, y tampoco utilizar albúmina como reanimación hídrica y/o reexpansión de volumen intravascular (OPS, 2020; Xinni *et al.*, 2020).
3. Si el estado de choque persiste a pesar de la reanimación hídrica, se sugiere administrar norepinefrina como agente vasoactivo de primera línea en lugar de otros agentes. De no contar con la misma, se puede utilizar adrenalina o vasopresina como primera línea sobre otros inotrópicos. Se debe incrementar la dosis de la droga vasoactivas hasta alcanzar presión arterial media (PAM) de 60-65 mm Hg. Se sugiere adicionar (no cambiar) la vasopresina como agente de segunda línea cuando se requiere asociar vasopresores, si la PAM prevista no se alcanzara mediante la norepinefrina (OPS, 2020).
4. Esteroides. Hay discusión sobre la administración de esteroides sistémicos:
 - a) La primera línea es que si es necesario la administración de dos vasoactivos, administrar corticoesteroides.
 - b) La segunda es que no se sugiere administrar corticosteroides sistémicos en los pacientes con ventilación mecánica e insuficiencia respiratoria sin SIRA. Sin embargo, en pacientes con SIRA, se sugiere iniciar corticoesteroides después del quinto día para evitar, en lo posible, la fibrosis pulmonar (OPS, 2020; Xinni *et al.*, 2020).
 - c) La tercera es que los estudios europeos, básicamente del Reino Unido, últimamente, sugieren la administración por cinco días de dexametasona para disminuir el estado hiperinflamatorio 6 mg IV (Phua *et al.*, 2020).
5. Antibióticos. Se sugiere utilizar agentes antimicrobianos en forma empírica de cinco a siete días, ajustados a protocolos institucionales y considerando el diagnóstico clínico (por ejemplo, neumonía adquirida en la comunidad, atípica, sepsis) y los datos locales de resistencia bacteriana. Se pueden utilizar cefalosporinas de tercera generación más un macrólido. La administración de antibióticos debe iniciarse en menos de una hora tras la evaluación del paciente. Lo ideal en pacientes quirúrgicos, si la patología de base es sepsis o asociada a sepsis, es iniciar con carbapenémicos de primera línea (como erta-

penem) y si se sospecha de gérmenes anaerobios con metronidazol siempre más un macrólido (claritromicina/azitromicina).

6. Antivirales. El lopinavir es un inhibidor de la proteasa de aspartato tipo 1 del virus de inmunodeficiencia humana (VIH). El ritonavir inhibe el metabolismo mediado por CYP3A de lopinavir, aumentando así la concentración sérica de este último, por eso se da la combinación: Lopinavir-ritonavir. Anteriormente, durante los brotes de SARS y MERS se utilizaron con algunos resultados buenos. Actualmente, en paciente graves, la respuesta es buena.
7. Trombopprofilaxis/anticoagulación. Los pacientes hospitalizados, críticos o no, pueden complicarse por coagulopatía inducida por sepsis, coagulación intravascular diseminada o tromboembolismo venoso por prolongación del reposo en cama. Sin embargo, pacientes críticos con COVID-19 parecen estar particularmente predispuestos a complicaciones trombóticas. Como en todos los pacientes quirúrgicos, se debe manejar la profilaxis antitrombótica, sin embargo, en el caso de enfermos con neumonía SARS-CoV-2, la tromboembolia es un estado continuo, de acuerdo con la fisiología ya explicada. Lo ideal es la toma de dímero D y del fibrinógeno y decidir profilaxis o anticoagulación de acuerdo con el resultado. Se recomienda heparina convencional o heparina de bajo peso molecular. De esta manera se previene principalmente una tromboembolia venosa, así como el microembolismo que se produce a nivel pulmonar, cardiaco y cerebral (incluyendo ataque isquémico, embolismo arterial sistémico y/o infarto del miocardio) (OPS, 2020; Xinni *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2020).
8. Inhibidores de interleucina-6 (tocilizumab). Tocilizumab es una inmunoglobulina humanizada que bloquea el receptor de IL-6. Se utiliza para bloquear la respuesta severa de las células T grave o síndrome de liberación de citocinas potencialmente mortal (Tormenta de citoquinas) (Xinni *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2020).
9. Plasma de pacientes convalcientes. Es el plasma sanguíneo de una persona que se ha recuperado de una infección y contiene anticuerpos neutralizantes contra el agente inductor. Se considera una forma de inmunoterapia pasiva. El plasma de paciente convalciente ha sido explorado como una opción de tratamiento en el SARS e influenza severa. Aún sigue en estudio, y si bien los resultados iniciales parecen ser prometedores, la evidencia está limitada por la naturaleza observacional de los estudios actuales y el tamaño de las muestras (muy pequeños). Recientemente, la FDA y aquí en México, están haciendo estudios en determinados centros de investigación especializados y solo con pacientes graves.

La neumonía SARS-CoV-2 grave se definió como el paciente con disnea, frecuencia respiratoria ≥ 30 / min, SpO₂ $\leq 93\%$, índice de Kirby (PAFI) <300 , y / o infiltrados pulmonares $> 50\%$ en 24 a 48 horas.

La enfermedad potencialmente mortal se definió como insuficiencia respiratoria, *shock* séptico y/o disfunción o falla de múltiples órganos. Los donantes de plasma elegibles necesitan tener antecedentes de enfermedad por COVID-19 comprobado con prueba PCR

positiva y que tenga positivas IgG; resolución completa de los síntomas al menos 28 días antes de la donación o resolución completa de síntomas al menos 14 días antes de la donación y prueba de PCR para COVID-19 negativa; pruebas negativas para anticuerpos de antígeno leucocitario humano (HLA) con títulos definidos de anticuerpos neutralizantes de SARS-CoV-2 (por ejemplo: mayor que 1:80).

10. Los riesgos potenciales de esta transfusión de plasma incluyen transmisión de patógenos, anafilaxis, reacciones transfusionales circulatorias asociadas con las transfusiones, sobrecarga y lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión (TRALI) (Xinni *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2020; HJMI, 2020).
11. Remdesivir. (GS-5734) Es un inhibidor de la ARN polimerasa dependiente de ARN viral con actividad inhibitoria contra el SARS-CoV-2 y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV); fue identificado de manera temprana como un candidato terapéutico prometedor para COVID-19 debido a su capacidad para inhibir el SARS-CoV-2 *in vitro*. Se ha observado que el inicio de remdesivir 12 horas después de la inoculación con MERS-CoV redujo los niveles del virus pulmonar y el daño pulmonar. En el último estudio reportado en *New England Journal of Medicine*, en donde se administró remdesivir a pacientes hospitalizados con COVID-19 que requerían oxigenoterapia suplementaria, a pesar de observar una recuperación más rápida y el retiro de la ventilación mecánica en menos días, dada la alta mortalidad a pesar del uso de remdesivir, dentro de sus conclusiones dejó claro que el tratamiento con solo un medicamento antiviral no es suficiente. Por ello, las estrategias futuras deben evaluar los agentes antivirales en combinación con otros enfoques terapéuticos o combinaciones de agentes antivirales para continuar mejorando los resultados del paciente con COVID-19 (Phua *et al.*, 2020; Beigel *et al.*, 2020).

De esto se concluye que el tratamiento primario debe ir dirigido a la patología de base y de acuerdo con la gravedad de la neumonía y de los órganos blanco alterados, continuar con el manejo integral. Lo ideal es tomar siempre decisiones en equipo (Cirugía + Medicina Crítica + Infectología) para la recuperación del paciente.

CONCLUSIONES

Cuando los hospitales reanuden la cirugía de rutina, es probable que sea en ambientes que permanezcan expuestos al SARS-CoV-2. En el futuro, la detección preoperatoria de rutina para el SARS-CoV-2 podría ser posible con pruebas rápidas que tengan una tasa baja de falsas positivas, pero la infección adquirida en el hospital sigue siendo un desafío. Se requieren estrategias urgentes para minimizar la transmisión de SARS-CoV-2 en el hospital y mitigar el riesgo de complicaciones pulmonares posoperatorias en pacientes infectados con SARS-CoV-2 cuya cirugía no se pueda retrasar. En México, algunos hospitales han sido nombrados sitios COVID-19, con la finalidad de que estén preparados ante la contingencia; sin embargo, dada la historia natural de la enfermedad, su diseminación y el pronóstico epidemiológico, la organización inicial no exige

al resto de los hospitales de verse involucrados en la atención de pacientes infectados por COVID-19, lo que implica que todo el sistema de salud del país participe. Debido a todo lo anterior, tenemos un fuerte compromiso como especialistas de conocer el tema y protegernos; ambas serán nuestras mejores armas durante esta pandemia.

REFERENCIAS

- ACS (2020). COVID 19: Elective Case Triage Guidelines for Surgical Care. American College of Surgeons (ACS). <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-case>
- ACS (2020, 27 de marzo). COVID 19: Considerations for Optimum Surgeon Protection. Before, During, and After Operation. (2020, abril). American College of Surgeons (ACS). <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/surgeon-protection>
- Aminian, A., Safari, S., Razeghian-Jahromi, A., Ghorbani, M., & Delaney, C. (2020, julio). COVID-19 Outbreak Surgical Practice: Unexpected Fatality in Perioperative Period. *Ann Surg*, 272(1), e27-e29. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003925>
- Anderson, T.J., Meredith, I.T., Yeung, A.C., & Ganz, P. (1995, 23 de febrero). The effect of cholesterol-lowering and antioxidant therapy on endothelium-dependent coronary vasomotion. *N Engl J Med*, 332(8), 488-93. 23 de febrero de 1995. <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM199502233320802>
- Beigel, J.H., Tomashek, K.M., Dodd, L.E. & Clifford Lane, H. (2020, 23 de junio). Remdesivir for the Treatment of Covid-19 -Preliminary Report. *The New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2007764>
- Brindle, M., & Gawande, A. (2020, julio). Managing COVID-19 in surgical systems. *Ann Surg*, 272(1), e1-e2. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003923>
- COVIDSurg Collaborative (2020, 29 de mayo). Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *The Lancet*, 396(10243), 27-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31182-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31182-X)
- Channappanavar, R., & Perlman, S. (2017, julio). Pathogenic human coronavirus infections: causes and consequences of cytokine storm and immunopathology. *Semin. Immunopathol*, 39(5), 529-539. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0629-x>
- Chen, G., & Ning, Q. (2020, 1 de mayo). Clinical and immunologic features in severe and moderate Coronavirus Disease 2019. *J Clin Invest*, 130(5), 2620-2629. <https://doi.org/10.1172/JCI137244>
- Feldmann, M., Maini, R.N., Woody, J.N., & Hussell, T. (2020, 9 de abril). Trials of anti-tumour necrosis factor therapy for COVID-19 are urgently needed. *The Lancet*, 395(10234), 1407-1409. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30858-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30858-8)
- Ferrario, C.M., Jessup, J., Chappell, M.C., & Gallagher, P. (2005, 24 de mayo). Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin II receptor blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2. *Circulation*, 111(20), 2605-10. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.510461>
- Flammer, A.J., Anderson, T., Celermajer, D.S., & Lerman, A. (2012, 7 de agosto). The assessment of endothelial function: from research into clinical practice. *Circulation*, 126(6), 753-67. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.093245>
- Garduño-L., A. L., Guido-G., R. E., Guizar-R., M. T., et al. (2020, abril-junio). Manejo perioperatorio de paciente con COVID-19. *Rev Mex Anestes*, 43(2), 109-120. <https://dx.doi.org/10.35366/92869>
- Guo, Y., & Yan, Y. (2020, 13 de marzo). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak -an update on the status. *Mil Med Res*, 7(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>

- Huang, C., & Jin, Q. (2020, 15 de febrero). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), P497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- JHMI COVID-19 Treatment Guidance Writing Group (2020). JHMI Clinical Guidance for Available Pharmacologic Therapies for COVID-19. https://www.hopkinsguides.com/hopkins/view/Johns_Hopkins_ABX_Guide/540747/all/Coronavirus_COVID_19_SARS_CoV_2
- Kan, F.K., & Henter, J.I. (2020, 23 de mayo). Dengue Infection Complicated by Hemophagocytic Lymphohistiocytosis: Experiences From 180 Patients With Severe Dengue. *Clinical Infectious Diseases*, 70(11), 2247-2255. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz499>
- Karakike, E., & Giamarellos-Bourboulis, E.J. (2019, 5 de enero). Macrophage Activation-Like Syndrome: A Distinct Entity Leading to Early Death in Sepsis. *Front. Immunol*, 10, 55. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00055>
- Lian, K.T., Lin, S.A., Theng, W.F., & Bryan, S.W. (2020, junio). What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Can J Anesth*, 67(6), 756-758 <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
- Mehta, P., & Manson, J. (2020, 20 de marzo). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395(10229), 1033-1034. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0)
- Mizumoto, K., Kagaya, K., Zarebski, A., & Chowell, G. (2020, 12 de marzo). Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Euro Surveill*, 25(10), 2000180.
- Myles, P.S., & Maswime, S. (2020, 29 de mayo). Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 396(10243), 2-3. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31256-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31256-3)
- OPS-OMS (2020). Guía para el cuidado crítico de pacientes adultos graves con coronavirus (COVID-19) en las Américas. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52529/OPSIMSEIHCOVID-19200014_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Peng, P.W., Ho, P.L., & Hota, S.S. (2020, mayo). Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br J Anaesth*, 124(5), 497-501. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.02.008>
- Phua, J., Weng, L., Ling, L., Egi, M., & Du, B. (2020, 6 de abril). Intensive Care management of coronavirus disease 2019. (COVID-19): challenges and recommendations. *The Lancet*, 8(5), P506-517. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30161-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30161-2)
- Sociedad Española de Inmunología (2020). Información sobre COVID-19. Versión cov01. <https://www.inmunologia.org/Upload/Documents/1/5/2/1521.pdf>
- The University of Kansas Health System. (2020, 30 de marzo). Recomendaciones EPP [Imagen]. The University of Kansas Health System. https://www.facs.org/-/media/files/covid19/proteccion_optima_para_cirujanos_espanol.ashx
- Van Doremalen, N., & Munster, V.J. (2020, 16 de abril). *Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1*. *N Engl J Med*, 382(16), 1564-1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Varga, Z., Flammer, A.J., & Moch, H. (2020, 2 de mayo). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*, 395(10234), P1417-1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., & Peng, Z. (2020, 17 de marzo). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wong, J., Goh, Q., Tan, Z., Lie, S., Tay, Y., Ng, S., & Soh, C. (2020). Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 67(6), 732-745. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01620-9>

- Xinni, X., Yew, K., & De Yun, W. (2020). Role of adjunctive treatment strategies in COVID-19 and a review of international and national clinical guidelines. *Military Medical Res*, 7(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00251-x>
- Zheng, M.H., Boni, L., & Fingerhut, A. (2020, julio). Minimally Invasive Surgery and the Novel Coronavirus Outbreak: Lessons Learned in China and Italy. *Ann Surg*, 272(1), e5-e6. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003924>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., & Cao, B. (2020, 28 de marzo). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)

INTRODUCCIÓN O ANTECEDENTES

Desde su aparición, a principios de diciembre de 2019 en China (Wuhan) y su posterior esparcimiento en pocos días, el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) ha traído consigo inesperados y radicales cambios que han agitado al mundo (Zhu, 2020).

Primero en Asia y posteriormente en Europa, con un gran impacto en Italia, España y Francia, pero sin lugar a dudas en el continente americano trajo situaciones cruciales y complejas, siendo Estados Unidos, Brasil y México los países más afectados (Jin, 2020).

Los diversos colegios y asociaciones ante los nuevos cambios durante la pandemia COVID-19 acordaron que la cirugía se debe priorizar mediante un modelo factible. El que fue adoptado por la mayoría de los centros (Royal College of Surgeons of Edinburgh [RCSEd], 2020) es el que propone la división de la cirugía en los siguientes apartados (American College of Surgeons, 2020):

1. **EMERGENCIA. PRIORIDAD NIVEL 1A:** cirugía que debe ser realizada dentro de las primeras 24 horas.
2. **URGENTE. PRIORIDAD 1B:** cirugía necesaria en las próximas 72 horas.
3. **PRIORIDAD NIVEL 2:** aquella que se puede diferir hasta 4 semanas.
4. **PRIORIDAD NIVEL 3:** cirugía que se puede posponer hasta 3 meses.
5. **PRIORIDAD NIVEL 4:** cirugía que se puede posponer más de 3 meses.

Estos sistemas sirvieron para ubicar cada procedimiento en un apartado y así disminuir el riesgo de contagio.

Las cirugías oncológicas fueron priorizadas con nivel de prioridad 1A y 1B, ya que se trata de limitar la posible progresión de la enfermedad, sin embargo, existen otras enfermedades en las cuales se puede perder esa ventana de acción y empeorar la calidad de vida, prolongar el dolor y el sufrimiento; estos acontecimientos hicieron que se revisaran guías u opiniones; pero se llegó a la conclusión de que ninguna se ajustaba a las necesidades (Chia, 2020).

En México el primer caso documentado se dio el 18 de marzo de 2020; a partir de este momento se creó un estado de emergencia nacional, con medidas indispensables para evitar su propagación. Dichas medidas y los cambios generados por la COVID-19 afectaron a múltiples sectores del país, siendo el económico uno de los más perjudicados. De la misma manera, el sector salud se vio impactado por estos cambios, que provocaron una reconversión de hospitales, los cuales en un inicio no estaban preparados o diseñados para atender pacientes infectados por COVID-19, pero que tuvieron que hacerlo ante el aumento desenfrenado de pacientes que eran infectados día tras día (Horwitz, 2020).

En el clima de incertidumbre y con el rápido esparcimiento de COVID-19 se tenían que tomar decisiones complejas y de manera rápida, basadas en el bienestar y la exposición del paciente; también se tuvieron que revisar los recursos, en los cuales se incluían camas, ventiladores, equipos de protección y medicamentos (Zhao *et al.*, 2020).

En el campo quirúrgico, al igual que en otras especialidades aparecieron cambios, iniciando con la suspensión de las cirugías programadas. De igual forma, la cirugía robótica se vio afectada por la pandemia COVID-19. En un inicio se propuso que no debería de usarse, porque implicaba un riesgo muy alto de liberación del virus SARS-CoV-2 en CO₂ y de contaminación y contagio para el paciente y el equipo de atención médica (Kimmig *et al.*, 2020). La Society of Robotic Surgery (SRS) emitió su opinión acerca de esta controversia, aclarando que las recomendaciones realizadas han sido basadas en evidencias previas, asumiendo que existen semejanzas entre el virus SARS-CoV-2 y otros virus, respecto a su liberación durante la cirugía mínimamente invasiva (Porter *et al.*, 2020). Ante la ausencia de evidencia, se propuso regresar a la cirugía abierta, lo que llevó a la aparición de una serie de recomendaciones y guías acerca del uso de la cirugía robótica durante esta pandemia (Vigneswaran *et al.*, 2020).

Durante la pandemia, las decisiones que se tomen deben centrarse en la salud del paciente y en brindar seguridad al equipo quirúrgico. Cuando se realice la reactivación de la cirugía electiva se debe seleccionar el procedimiento que logre minimizar la estancia hospitalaria, disminuyendo el uso de medicamentos, incrementando la disponibilidad de camas, y aminorando la exposición del cirujano a fluidos o sangre dentro del campo quirúrgico (Zhao *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES

Cada especialidad que realice cirugía robótica debe realizar sus propias adecuaciones, basándose en las consideraciones generales propuestas por la experiencia que se tuvo en centros como Milán y Shanghái (Zheng *et al.*, 2020), las cuales incluyeron lo siguiente (Mottrie, 2020):

- ◆ Protección general: todos los pacientes deben completar el protocolo preoperatorio, sin importar si son sintomáticos o no, visualizando los siguientes escenarios:
 - Pacientes con signos vitales estables: solicitar hisopado nasofaríngeo, placa de tórax o tomografía de pulmones, así como estudios preoperatorios recomendados.
 - Pacientes inestables: tomar todas las precauciones necesarias, considerando al paciente como posible infectado.

- ♦ Selección del paciente: es indispensable saber el tipo de procedimiento a realizar para optimizar los instrumentos médicos, el uso de mascarillas e insumos como gel desinfectante, camas disponibles y evitar la saturación del servicio de COVID-19.
- ♦ Prevención y manejo de partículas de aerosol.
- ♦ Manejo del pneumoperitoneo.
- ♦ Técnicas quirúrgicas: el uso de la energía debe ser al mínimo posible, evitando el empleo de instrumentos ultrasónicos. Se deberán llevar a cabo técnicas estandarizadas para reducir el tiempo en quirófano. Se prefiere que las cirugías sean realizadas por cirujanos experimentados que ya han pasado la curva de aprendizaje.
- ♦ Cuidados y equipos posoperatorios: todos los protocolos incluyen limpieza y desinfección de acuerdo con las guías establecidas. Los equipos usados deberán manejarse por separado para su desinfección y etiquetación, y en caso de ser desechables deben ser depositados en contenedores especiales para dicho fin.
- ♦ Transmisión fecal: se encontró que el ARN de COVID-19 está presente en las deposiciones de los pacientes; sin embargo, no se ha encontrado virus viable ni se ha descrito su transmisión durante procedimientos de cirugía robótica.
- ♦ Transmisión urinaria: todo procedimiento que se realice como cauterización de uretra o ureteral debe ser realizada con extrema precaución.
- ♦ Los hospitales deben estar divididos en dos categorías: aquellos para pacientes COVID-19 positivos y aquellos que no cumplen con criterios para caso sospechoso.
- ♦ Protección específica para el equipo quirúrgico (Tabla 1).
- ♦ Cuando sea posible, el paciente debe ser trasladado por un equipo especial a un cuarto aislado o a la unidad de cuidados intensivos para su recuperación.

TABLA 1. PROTECCIÓN PARA EL EQUIPO QUIRÚRGICO

EQUIPO QUIRÚRGICO	NIVEL DE PROTECCIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
Asistente y equipo de enfermería	Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Careta de protección ♦ Mascarilla (FPP3) + googles/visor. Preferentemente respirador de cara completa ♦ Uniforme de trabajo ♦ Uniforme médico protección desechable ♦ Guantes de látex desechables
Cirujano en consola	Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Careta de protección ♦ Mascarilla FPP3 + googles /visor ♦ Uniforme médico ♦ Uniforme médico de protección desechable ♦ Guantes de látex

FUENTE: Kimmig *et al.* (2020).

Gracias a estas medidas, aunadas al paso del tiempo y al surgimiento de nueva evidencia, fue posible encontrar ventajas y desventajas en la cirugía robótica sobre otras técnicas quirúrgicas. Entre dichas ventajas se encuentran (Kimmig *et al.*, 2020):

1. Menor uso de instrumental.
2. Menor sangrado, por lo tanto menor contaminación de sangre en instrumentos.
3. Menos días de hospitalización.
4. Disminuye el riesgo de contaminación del personal de salud.
5. Presiones menores de neumoperitoneo, sin alterar el campo quirúrgico.
6. Requiere menor personal en quirófano.

TABLA 2. COMPARACIÓN DE RIESGOS DE LA CIRUGÍA ASISTIDA POR ROBOT, LAPAROSCOPIA Y CIRUGÍA ABIERTA EN COVID-19

ÁREA DE RIESGO	CIRUGÍA ASISTIDA POR ROBOT	LAPAROSCOPIA	CIRUGÍA ABIERTA
Aerosol	Dispersión intraabdominal, limitada por filtros y circuitos cerrados (no hay evidencia COVID-19 en aerosoles).	Dispersión intraabdominal, limitada por filtros y circuitos cerrados (no hay evidencia COVID-19 en aerosoles).	Menor formación de aerosoles. Dispersión abierta.
Humo	Confinados y filtrados	Confinados y filtrados	Máxima exposición
Sangre y fluidos corporales	Raro Exposición pequeños intervalos de tiempo	Raro Exposición pequeños intervalos de tiempo	Más pérdida sanguínea Exposición continua
Presión abdominal (mm Hg)	<10	10-15	0
Limpieza de instrumentos perioperativa	Pocos instrumentos utilizados Menos contaminación por sangre	Limitado al número de instrumentos requeridos para la cirugía	Gran cantidad de instrumentos, gran contaminación por sangre
Staff	Regularmente 1 ayudante 1 cirujano consola (remoto) Anestesiólogo	Regularmente 3 ayudantes más anestesiólogo	Regularmente 3 más equipo anestesiólogo
Estancia hospitalaria	Corta	Corta	Mayor

FUENTE: Kimmig *et al.* (2020).

Desventajas:

1. Requiere desinfectar consola y carro-paciente; puede demorar en tiempo.
2. Intubación necesaria del paciente.
3. Formación de aerosoles y humo.
4. Algunas situaciones, como preparación intestinal.
5. El costo de la cirugía.

Todas estas medidas, recomendaciones y nuevas adecuaciones han llevado a los cirujanos a tratar de demostrar en los diversos estudios que la cirugía robótica es una herramienta efectiva y segura, con resultados prometedores.

El trabajo más extenso, realizado por De Leeuw *et al.* (2020) estableció que el punto crítico en la cirugía robótica es durante el procedimiento anestésico, a la hora de extubación, por lo cual se sugiere se realice en ambientes de baja presión, con el equipo de protección adecuado.

Durante el estudio se evaluaron las distintas vías de contaminación, encontrando modelos sustitutos para reducir el riesgo de la misma. Se concluyó que la cirugía robótica ha presentado beneficios sobre otras técnicas quirúrgicas, por lo cual como cirujanos nos debemos cuestionar: ¿se deben abandonar estos beneficios por los bajos riesgos de contaminación por aerosoles? Sobre todo porque estos riesgos no cambian en la cirugía abierta. Por lo tanto, se puede asegurar que la cirugía robótica es un método seguro para realizar cirugías en tiempos de pandemia (De Leeuw *et al.*, 2020).

CONSIDERACIONES PARA LA REAPERTURA DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA ELECTIVA

Conforme disminuyan los casos del nuevo COVID-19 se requiere una reapertura de manera progresiva de las cirugías electivas. Se espera contar con un alto índice de cirugías en centros de alto volumen, sobre todo de aquellos pacientes que no se han podido operar debido a la pandemia. De acuerdo con la American Society of Anesthesiologists, para la reapertura se deben cumplir ciertos parámetros, entre los que se encuentran (Moletta *et al.*, 2020):

1. Tiempo para reabrir la cirugía programada
 - a) Debe existir un descenso importante de los casos de COVID-19 en el área geográfica, durante al menos los 14 días anteriores a la decisión de reincorporar la cirugía electiva.
 - b) Todo reinicio debe ser autorizado por la institución sanitaria correspondiente.
 - c) Los servicios en el estado deben ser suficientes para tratar a los pacientes que requieran hospitalización, sin que se presente una crisis en la calidad de los servicios.
 - d) El hospital debe contar con un número suficiente de camas de cuidados intensivos, de hospitalización, ventiladores, medicamentos, equipos de protección, anesthesiólogos y todo el equipo médico quirúrgico.

- e) ¿Hay la suficiente cantidad de médicos y personal entrenado disponible y capaz en la planeación de los procedimientos quirúrgicos?
2. Facilidad para realizar pruebas de detección COVID-19
 - a) Es indispensable contar con los recursos para realizar pruebas como método de protección para el personal médico y de seguridad del paciente.
3. Equipo de protección para el personal
 - a) Las cirugías electivas no deberían realizarse hasta que se cubra la cantidad suficiente de equipos de protección personal para la proyección de cirugías que se realizarán durante el año.
4. Priorización de los casos y agenda
 - a) Se debe establecer un comité en el que participen cirujanos, anestesiólogos y enfermeras, por medio del cual se pueda crear una estrategia apropiada para desarrollar y priorizar a los pacientes que requieran una cirugía próxima.
5. Dentro de las consideraciones que se debe tener sobresalen las siguientes:
 - a) Una lista de las cirugías canceladas y pospuestas.
 - b) Que cumplan el puntaje de acuerdo con la escala de MeNTS (Prachand *et al.*, 2020) (Apéndice 1).
 - c) Dar prioridad por especialidades (cáncer, trasplantes, cardio, tórax, etcétera).
 - d) Contar con estrategias para la distribución de tiempos de acuerdo con el procedimiento quirúrgico.
 - e) Identificar el grupo médico de cada especialidad.
 - f) Contar con estrategias para la reapertura de los quirófanos:
 - o Identificar la meta inicial de cirugías que se pretende realizar antes de iniciar.
 - o Decidir si se debería iniciar con casos ambulatorios, antes de continuar con los que requieran hospitalización.
 - o Considerar si es conveniente abrir todas las áreas al mismo tiempo, recordando que se requeriría más personal e insumos.
 - g) Realizar estrategias de disponibilidad para ver si es posible extender el tiempo en los quirófanos.

RECOMENDACIONES PARA LA REAPERTURA DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA ELECTIVA

La Asociación Mexicana de Cirugía Robótica emitió las siguientes recomendaciones para la reactivación de la cirugía robótica electiva (Asociación Mexicana de Cirugía Robótica, 2020):

- ◆ Reactivación de cirugía electiva en hospitales
 - Considerar centros hospitalarios NO COVID.
 - Hospitales híbridos con menos del 50% de ocupación hospitalaria.
 - UCI y hospitalización separada de pacientes COVID y no COVID.
 - Personal suficiente para la atención de pacientes COVID y no COVID.
 - Medidas e instalaciones adecuadas, así como atención hospitalaria de pacientes no COVID que garanticen un ambiente seguro.
 - Insumos adecuados y personal disponible.
 - Equipos de protección personal adecuados para todo el personal, dentro y fuera de quirófano.
 - Personal suficiente para la atención adecuada de los pacientes, sin comprometer la atención de la pandemia.
 - Capacidad de muestreo adecuada durante la atención a urgencias y para los protocolos preparatorios.
 - Autorización previa de autoridades locales y hospitalarias.
- ◆ Protocolo preoperatorio
 - RT-PCR para SARS-CoV-2 negativa con un tiempo máximo de 3 días previos a la cirugía.
 - TAC de tórax negativa para hallazgos compatibles con enfermedad por COVID-19.
 - Realización de un interrogatorio dirigido a valorar contactos de riesgo, cumplimiento de cuarentena y síntomas respiratorios.
- ◆ Protocolo intraoperatorio
 - Uso de presión de CO₂ intracavitaria mínima de entre 10 y 12 mm Hg.
 - Uso de filtro de aire de CO₂ y evitar la salida de CO₂ de manera descontrolada.
 - Uso de electrocoagulación y energía ultrasónica mínima posible.
- ◆ Equipo de protección personal y tiempos quirúrgicos
 - Todo el personal debe utilizar cubrebocas N95 o equivalente.
 - Uso de lentes de protección o careta.
 - Tiempo anestésico separado de quirúrgico y con aerobox.
- ◆ Personal en quirófano
 - En este momento no se recomienda continuar con programas de entrenamiento quirúrgico, para limitar el tiempo y el personal en quirófano.
 - Solo un asistente quirúrgico en cirugía robótica (cirujano o asistente quirúrgico robótico capacitado).

- Limitar el personal en quirófano al esencial.
- El personal no esencial debe permanecer fuera de quirófano y solo ingresar cuando se requiera.
- Limitar al personal representante de casas comerciales.
- Se recomienda que la técnica quirúrgica sea realizada por equipos quirúrgicos experimentados para disminuir tiempos quirúrgicos.
- ◆ Categorización de procedimientos con el SCORE MeNTS
 - Se recomienda personalizar el SCORE MeNTS de cada centro hospitalario y utilizarlo como método objetivo para valorar los procedimientos a realizar en la reactivación de la cirugía electiva durante la pandemia por COVID-19.
- ◆ Implementación de programas de recuperación acelerada
 - Se recomienda tomar estas circunstancias como una oportunidad para la estandarización en la aplicación de protocolos de recuperación acelerada, basados en la evidencia que existe y dependiendo de cada especialidad, para disminuir la estancia hospitalaria al mínimo posible.

CONCLUSIÓN

COVID-19 es una pandemia que ha causado enormes efectos en los sistemas de salud global. Es de suma importancia hacerle cara a la emergencia de la manera más efectiva y eficiente, utilizando los recursos y tecnologías disponibles, con el fin de brindar seguridad tanto al personal de salud como a los pacientes.

CUIDADOS DURANTE LA CIRUGÍA ROBÓTICA
Posponer cirugía electiva
Considerar realizar muestreo a todo paciente que requiera cirugía, ya sea por PCR o TC de tórax
Dedicar espacios específicos para pacientes COVID-19 positivos
Crear quirófanos con presión negativa
Considerar el uso de equipos con nivel III de protección
Usar filtros apropiados y cerrados para el sistema de evacuación de humo
Usar filtros apropiados y cerrados para el sistema de evacuación de CO ₂
Evitar cirugía transanal
Considerar heces y orina como fluidos contaminados

FUENTE: Zhao *et al.* (2020).

En realidad no existe evidencia actualmente para demostrar la presencia de COVID-19 en el CO₂ generado durante una cirugía de mínima invasión. Las publicaciones respecto al COVID-19 y la cirugía de mínima invasión hechas por sociedades quirúrgicas como SAGES y RCS son cautelares y se basan en un nivel bajo de evidencia. Dichas recomendaciones han evolucionado al paso de los meses y ahora reconocen la falta de evidencias que las apoyen.

Cabe destacar que la alternativa a la cirugía abierta no está exenta de riesgo de contagio por transmisión viral y aumenta la saturación del sistema de atención médica, al aumentar la estancia hospitalaria. Tampoco debemos perder de vista que la cirugía de mínima invasión es superior a la cirugía abierta, según los resultados de los pacientes en muchas patologías, por lo que realizar únicamente cirugías abiertas representa una desviación del tratamiento estándar.

Debido a la incertidumbre que rodea la presencia de COVID-19 en el CO₂ generado por la cirugía de mínima invasión, las medidas para disminuir la exposición viral para el equipo quirúrgico deben seguirse hasta que exista una mejor evidencia. Las pruebas rápidas de anticuerpos IgA, IgM e IgG anti SARS-CoV-2 tienen una sensibilidad muy baja, por lo que no deben ser utilizadas como métodos diagnósticos.

No hay evidencia clara de que exista una protección inmunológica para la gente portadora de IgG anti SARS-CoV-2, ni cuánto tiempo permanezca en sangre, por lo que no tenemos evidencia alguna que valide los pasaportes inmunológicos (Asociación Mexicana de Cirugía Robótica, 2020).

Durante la pandemia, debemos ser muy prudentes al decidir qué procedimiento vamos a realizar y el momento ideal para realizar la reactivación de las cirugías electivas, bajo un protocolo preoperatorio que brinde seguridad al paciente y al equipo quirúrgico. Todo ello bajo medidas cautelares que nos permitan reducir al máximo el riesgo de contagio durante el procedimiento, pero en caso de ser positivo el paciente a operar, la cirugía deberá realizarse bajo las medidas de protección adecuadas y con el personal mínimo necesario en quirófano, categorizando de forma adecuada el procedimiento e implementando programas de recuperación acelerada.

Es en este momento donde las ventajas de la cirugía robótica seguro serán de utilidad, al requerirse la realización de procedimientos quirúrgicos con el menor sangrado posible, de la forma más sencilla para el cirujano y con los mejores tiempos, por lo que en la fase inicial, como se dijo anteriormente, deberán ser llevados a cabo por cirujanos expertos con curvas de aprendizaje ya superadas, para obtener los mejores resultados.

REFERENCIAS

- Asociación Mexicana de Cirugía Robótica (2020, 18 de julio). Recomendaciones para la reactivación de la cirugía robótica electiva. <https://amcir.com.mx/practicas.php>
- American College of Surgeons (2020, 1 de abril). COVID 19: Considerations for Optimum Surgeon Protection Before, During, and After Operation. *American College of Surgeons Guidelines*, 3-5. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/surgeon-protection>
- Chia, C. L. (2020, junio). Being a Surgeon in the Pandemic Era. *Journal of the American College of Surgeons*. 230(6), 1077-1079. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.010>
- De Leeuw, R. A., Burger, N. B., Ceccaroni, M., Zhang, J., Tuynman, J., Mabrouk, M., Barri, P., Bonjer, J., Ankum, P., & Huirne, J. (2020, abril-junio). COVID-19 and Laparoscopic Surgery: Scoping Review of Current Lit-

- erature and Local Expertise. (Preprint). *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e18928. <https://doi.org/10.2196/18928>
- Horwitz, L., Nagovitch, P., Sonneland, H.K., Zissis, C. (2020). The Coronavirus in Latin America. *Americas Society and Council of the Americas (AS/COA)*. <https://www.as-coa.org/articles/coronavirus-latin-america>
- Jin, Y.H., Cheng, Z.S., Cheng, H., ... & Wang X.H. (2020, 6 de febrero). A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Military Med Res*, 7(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-0233-6>
- Kimmig, R., Verheijen, R. H. M., & Rudnicki, M. (2020, mayo). Robot assisted surgery during the COVID-19 pandemic, especially for gynecological cancer: a statement of the Society of European Robotic Gynaecological Surgery (SERGS). *Journal of Gynecologic Oncology*, 31(3), e59. <https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e59>
- Moletta, L., Pierobon, E. S., Capovilla, G., Costantini, M., Salvador, R., Merigliano, S., & Valmasoni, M. (2020). International guidelines and recommendations for surgery during Covid-19 pandemic: A Systematic Review. *International Journal of Surgery*, 79, 180-188. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.05.061>
- Mottrie, A. (2020, marzo). ERUS (EAU Robotic Urology Section) guidelines during COVID-19 emergency. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/ERUS-guidelines-for-COVID-def.pdf>
- Porter, J., ... & Patel, V. (2020, agosto). Society of Robotic Surgery review: recommendations regarding the risk of COVID-19 transmission during minimally invasive surgery. *BJU Int.* 126(2), 225-234. <https://doi.org/10.1111/bju.15105>
- Prachand, V. N., Milner, R., Angelos, P., Posner, M. C., Fung, J. J., Agrawal, N., Jeevanandam, V., & Matthews, J. B. (2020, 9 de abril). Medically Necessary, Time-Sensitive Procedures: Scoring System to Ethically and Efficiently Manage Resource Scarcity and Provider Risk During the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American College of Surgeons*, 231(2), 281-288. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.011>
- Royal College of Surgeons of Edinburgh (RCSEd). (2020). *Updated General Surgery Guidance on COVID-19, 2nd Revision, 7th April 2020*. May, 56000. <https://www.rcsed.ac.uk/news-public-affairs/news/2020/april/updated-general-surgery-guidance-on-covid-19-2nd-revision-7th-april-2020>
- Vigneswaran, Y., Prachand, V. N., Posner, M. C., Matthews, J. B., & Hussain, M. (2020, abril). What Is the Appropriate Use of Laparoscopy over Open Procedures in the Current COVID-19 Climate? *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 24(1). <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04592-9>
- Zhao, Z., Li, M., & Liu, R. (2020, abril). Suggestions on surgical treatment during coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Bioscience Trends*, 14(3). <https://doi.org/10.5582/bst.2020.03098>
- Zhu, H., Wei, L., & Niu, P. (2020). The novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Global Health Research and Policy*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s41256-020-00135-6>

APÉNDICE 1 MENTS SCORE (PRACHAND ET AL., 2020)

FACTORES DE PROCEDIMIENTO

VARIABLE	1	2	3	4	5
Tiempo en quirófano (min)	<30	31-60	61-120	121-180	≥181
Días de hospitalización	ambulatorio	<23h	24-48 h	2-3 d	≥4d
% necesidad ingreso a terapia intensiva	raro	<5	5 a 10	11 a 25	>25
Predicción pérdida sanguínea	<100	100-250	250-500	500-750	≥751
Número integrantes equipo quirúrgico	1	2	3	4	>4
%probabilidad intubación	≤1	1 a 5	6 a 10	11 a 25	>25
Sitio quirúrgico	sitio diferente al resto de las variable	mínima invasión abdominopélvica	cirugía abdominopélvica infraumbilical (laparotomía)	cirugía abdominopélvica supraumbilical (laparotomía)	torácica, gastrointestinal, cabeza y cuello

FACTORES DE LA PATOLOGÍA

FACTOR	1	2	3	4	5
Efectividad de tratamientos alternativos no quirúrgicos	No disponible	Disponible <40% efectividad vs. la cirugía	Disponible 40 a 60% efectividad como la cirugía	Disponible 61 al 95% efectividad como la cirugía	Disponible misma efectividad
Opción no quirúrgica RESOURCE/EXPOSURE risk	Significativamente peor/no aplicable	Algo peor	Equivalente	Algo mejor	Significativamente mejor
Impacto de 2 semanas de retraso sobre el desarrollo de la enfermedad	Significativamente peor	Peor	Moderadamente Peor	Algo mejor	No peor
Impacto de 2 semanas de retraso sobre la cirugía dificultad/riesgo	Significativamente peor	Peor	Moderadamente Peor	Algo mejor	No peor
Impacto de 6 semanas de retraso sobre el desarrollo de la enfermedad	Significativamente peor	Peor	Moderadamente Peor	Algo mejor	No peor
Impacto de 6 semanas de retraso sobre la cirugía dificultad/riesgo	Significativamente peor	Peor	Moderadamente Peor	Algo mejor	No peor

FACTORES DEL PACIENTE

	1	2	3	4	5
Edad	<20 años	20-40 años	40-50 años	50-65 años	> 65 años
Enfermedad pulmonar (asma, EPOC, FQ)	No	/	/	Mínima	Más que mínima
Apnea obstructiva del sueño	No presente	/	/	Leve/moderada (no CPAP)	En CPAP
Enfermedad cardiovascular	No	Mínima (sin medicamentos)	Leve (1 medicamento)	Moderada (2 medicamentos)	Severa (+3 medicamentos)
Diabetes	No	/	Leve (No medicamentos)	Moderada (medicamentos orales)	Más que moderado (Insulina)
Inmunocompromiso	No	/	/	Moderado	Severo
Síntomas de enfermedad tipo influenza (tos, odinofagia, dolor muscular, diarrea)	Asintomático	/	/	/	Sí
Exposición a persona COVID 19(+) en los últimos 14 días	No	Probablemente No	Posible	Probablemente	Sí
Subtotal					
Total					

MeNTS score Prachand *et al.*, 2020

Robótica y telemedicina vs. COVID-19

ADRIÁN CARBAJAL RAMOS

Correspondencia: adriancarbalajramos@gmail.com.mx

JUAN CARLOS HERNÁNDEZ MARROQUIN

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 tomó a todo el mundo por sorpresa; la velocidad de su difusión, la masividad del contagio y la severidad de la enfermedad condicionó que se saturaran los sistemas de salud; que el número de camas hospitalarias, especialmente de cuidados intensivos, fueran insuficientes; que el número de ventiladores no garantizara la demanda; que las reservas de medicamentos se agotaran y, muy especialmente, que todos los recursos humanos se vieran excedidos: los médicos intensivistas, internistas, infectólogos, inmunólogos, neumólogos, urgenciólogos, anestesiólogos y enfermeras especialistas en cuidados intensivos fueron ampliamente rebasados y se tuvo que suplir su carencia con médicos y enfermeras de otras especialidades para atender pacientes COVID-19, recibiendo una atención subóptima o improvisada.

ESTRATEGIA EN MÉXICO VS. COVID-19

La estrategia para enfrentar la pandemia ha sido la reconversión intrahospitalaria; la reconversión en hospitales de edificaciones con otra vocación; la habilitación de hospitales de campaña; la rehabilitación de hospitales abandonados o a medio construir; la construcción de hospitales improvisados a marchas forzadas, con equipamiento no adecuado, caro y muchas veces deficiente, e incluso fue necesario convocar a los hospitales de todas las instituciones, incluidos los hospitales privados, además de los servicios médicos del Ejército Mexicano y la Marina Armada de México (Plan DN-III-E y Plan Marina).

En relación con los recursos humanos, los cuadros de médicos y enfermeras de todas las instituciones se incorporaron al ejército, que se preparó para hacer frente a la contingencia. Se improvisaron cursos de entrenamiento específicos para habilitar al vapor cuadros humanos que en otras condiciones no soportarían un examen superficial.

En cuanto a los pacientes, se aprendió sobre la marcha, y con base en la experiencia de otros países, que la mejor estrategia era la atención domiciliaria y el control a distancia; para ello se instalaron redes de comunicación, números de emergencia, asesoría y clasificación telefónica,

así como zonas de clasificación o triaje en los hospitales para minimizar la movilidad, optimizar los recursos y sobre todo evitar el contacto con pacientes infectados, minimizando el contagio de los cuadros médicos y paramédicos y que así el menor número de casos llegara a los hospitales, porque eran insuficientes.

De igual forma, los medicamentos que se han usado, con frecuencia están determinados no por su eficiencia sino por su existencia.

En resumen, se empleó una estrategia de guerra o de desastres.

TELEMEDICINA

El nivel de conectividad existente en el mundo, así como la madurez en el manejo de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) condicionó que se usaran en automático todos los medios de comunicación disponibles para tratar pacientes en su domicilio y en los hospitales; para coordinar el triaje, valorar o asesorar pacientes en sitios remotos, asesorar o interconsultar unidades de urgencias, de hospitalización, de cuidados intensivos, de recuperación y de apoyo psicológico; para recopilar información del desarrollo de la pandemia y compartir información internacional al instante de ser generada, y para ayudar a optimizar el tratamiento y paliar la emergencia.

Se activaron bases de datos de otras pandemias; se revisó la historia de otros virus relacionados al coronavirus; las principales revistas médicas liberaron toda la información disponible y nueva relacionada con el virus enemigo; se reactivaron protocolos conocidos de anti y retrovirales y de fármacos que habían funcionado en el pasado y también se probaron fármacos probables e improbables hasta encontrar las opciones más razonables; todo esto está sucediendo ante nuestros ojos y lo constatamos en nuestras computadoras.

La evolución de la conectividad permitió utilizar, además de la comunicación convencional en todas sus formas, sistemas de telepresencia o de presencia remota a través de robots, para tener especialistas en diversos escenarios vía remota (Carbajal & Renjel, 2016).

Al ejercicio de todas estas soluciones se le llama *telemedicina*, un actor fundamental durante esta pandemia que lo será más en el futuro.

ROBÓTICA

El uso de robots en cirugía en el mundo se remonta a 1998, cuando realizamos en México el protocolo Da Vinci y Zeus; desde entonces y hasta el 14 de junio de 2020 hay 5 582 Da Vincis operando en el mundo, 20 de ellos en México. El uso de robots de telepresencia o presencia remota data de 2008 tanto en EE.UU. como en México; los usamos en consultas y visitas hospitalarias a distancia, para asesoría en los quirófanos y en conferencias remotas o congresos; a la fecha hay 2 135 sitios con robots de este tipo en el mundo y en México hay 23 robots RP7 y RPVita ejerciendo telemedicina durante la pandemia en tres estados de la república: Zacatecas, Sinaloa y el Estado de México (Carbajal & Renjel, 2016).

Utilizando sistemas de *big data*, en los países asiáticos principalmente, se le dio seguimiento a los pacientes contagiados en proceso de atención domiciliaria, con especial atención a sus grupos de influencia, para minimizar los contagios y contener la pandemia, estrategia que funcionó hasta el último rebrote (Bigdata, 2015; Banco Bilbao Vizcaya Argentaria [BBVA OpenMind], 2020; SAS, 2020; Wikipedia, 2020).

El doctor Juan Carlos Hernández Marroquín y el doctor Roberto Delgado Gallart, a través del Centro Nacional de Apoyo para Contingencias Epidemiológicas y Desastres (CENACED) están llevando a cabo un excelente programa altruista de asesoría y apoyo psicoterapéutico durante esta pandemia, utilizando telemedicina en una red nacional a la que se suman programas de Business Intelligence y Georeferenciación, y ya se encuentran preparando una red médica para usarla en zonas de desastre (CENACED, 2020).

El viernes 5 de junio de 2020, el hospital Médica Sur anunció la creación de un hospital digital para realizar telemedicina, que incluye a cuatro robots para telepresencia o presencia remota.

El aislamiento y el temor al contagio, sumados a la necesidad humana de relacionarnos y al nivel de conectividad del 2020, hicieron surgir nuevas soluciones. Con ello los médicos redescubrimos, a falta de movilidad por el aislamiento, la gran utilidad de las conferencias en red o *webinars*, los foros de discusión e incluso de los congresos virtuales.

CONECTIVIDAD EN MÉXICO

México se encuentra en 2020 preparado para ejercer todos los niveles de telemedicina: la conectividad actual así lo permite, solo hace falta impulsar estas soluciones (México conectado, 2020; INEGI, 2018).

El sitio oficial www.mexicoconectado.gob.mx reporta que de acuerdo con la Reforma de Telecomunicaciones se ha dotado de conectividad y acceso a internet a la ciudadanía por medio de 101322 sitios públicos con internet gratuito que hasta marzo de 2018 estaban en funcionamiento (INEGI, 2018; Hernández, 2016).

El 14 de mayo de este año, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) informó en su sitio www.inegi.org.mx por medio del documento: “Estadísticas a propósito del Día Mundial del Internet 2020” que 70.1 % de la población en México de 6 o más años de edad es usuaria de internet. El 74% de los cibernautas tiene menos de 35 años y 56.4% de los hogares tiene conexión a internet. El grupo de 12 a 17 años es usuario de internet en un 80%, mientras que el 67.4% lo usa para búsqueda de información y 39.6% lo emplea para redes sociales (INEGI, 2018; Hernández, 2016).

El 92.5 % de los hogares en México tienen televisión, 44.3 % tienen computadora, 56.4 % tienen internet y existen 86.5 millones de teléfonos celulares (INEGI, 2018; Hernández, 2016).

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

¿Cómo llegamos a los niveles de comunicación que tenemos en 2020? ¿Cómo incorporamos el concepto de *telemedicina*, que hoy demuestra su extraordinaria utilidad ante esta pandemia?

Analizando el contexto histórico, es factible entender el porqué del potencial de la telemedicina, recurso que se menciona para circunstancias como la pandemia, como virtualmente perfecto (Hernández, 2016; Hollander & Carr, 2020).

Aquí una cronología (Hernández, 2016):

- ◆ 1844: Nace el telégrafo.
- ◆ 1876: Nace el teléfono fijo.
- ◆ 1906: Nace la radio.
- ◆ 1923: Se hacen las primeras transmisiones por televisión.
- ◆ 1943: Surgen las primeras computadoras profesionales.
- ◆ 1952: Se crean las primeras computadoras para estudios de laboratorio médico.
- ◆ 1957: La URSS lanza su primer satélite.
- ◆ 1960: EE.UU. inicia la carrera espacial.
- ◆ 1960: Se fabrican los primeros equipos de salón para videoconferencia.
- ◆ 1962: Se da la creación de ARPANET (Advanced Research Project Administration Net) como primer proyecto internacional de redes de trabajo.
- ◆ 1970: Surgen los primeros usos de la fibra óptica.
- ◆ 1972: Se desarrolla el correo electrónico.

La primera comunicación de información médica en medios masivos fue la de O'keefe (1970) en *Communication & Mass Media Complete*. Posteriormente, en 1972, Thomas Reed Willemain (1974) y un equipo de ingenieros publicó un breve trabajo desde el Massachusetts Institute of Technology (MIT) que estaba relacionado con la investigación de operaciones y el análisis del uso de redes en salud.

- ◆ 1972: Se crea la radiolocalización de personas y médicos a través de los llamados *beepers*.
- ◆ 1974: Es el nacimiento de internet.
- ◆ 1976: Se genera por computadora el sistema SNOMED[®] para su uso en patología quirúrgica y su transmisión en redes de trabajo.
- ◆ 1978: La informática y las telecomunicaciones surgen como disciplinas profesionales.
- ◆ 1979: Se desarrollan módems de comunicación.
- ◆ 1979: Se crea la empresa Comuserve para brindar los servicios de correo electrónico e internet en forma pública.
- ◆ 198: La National Library of Medicine (NLM) patrocina la rotación de residentes de patología del Mass General Hospital por laboratorios de informática médica.

- ◆ 1981: IBM crea la primera computadora personal.
- ◆ 1982: Se generan protocolos de comunicación entre ordenadores TCP/IP (protocolos de control de transmisión/protocolos de internet).
- ◆ 1983: Surgen los primeros teléfonos celulares.
- ◆ 1984: La empresa Telehealth emplea televisores hospitalarios en circuito cerrado.
- ◆ 1988: Ocurre el primer enlace transoceánico por fibra óptica.
- ◆ 1989: Se introducen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a las escuelas primarias.
- ◆ 1990: Inicia el rastreo de vehículos por vía satelital.
- ◆ 1990: En la revista *JAMA* se publica que la informática se considera una subespecialidad médica.
- ◆ 1990: Surgen los servidores para almacenaje de información en ambiente www.

Un artículo clásico de esta época es el de Hajime Murakami (1990), el cual versa sobre la transmisión de datos médicos utilizando enlaces satelitales. En esta misma época en la Universidad de Kansas, el oncólogo Arce Allen inició una serie de artículos sobre la satisfacción del paciente que recibe servicios de telemedicina, asociando los trabajos de telemedicina y de clínicas rurales (Allen,1994).

- ◆ 1991: Surge la red informática mundial, www o world wide web.
- ◆ 1993: Nace Explorer como el primer navegador en internet.

De 1994 a 2000 hubo un *boom* respecto a las publicaciones relacionadas con la telemedicina: 1948 artículos y 128 revisiones (Hernández, 2016). En este prolífico lapso surge la correlación con la medicina familiar, radiología y en 1993-1994, a partir de un conflicto y la respuesta internacional ante desastres, Houtchens publica el tema de interconsulta para casos de desastre (Houtchens, 1993).

En 1999, en el continente africano, varios autores como Moahi (1999) empiezan a reportar el desarrollo de redes de trabajo en telesalud.

- ◆ 1995: Surge la primera red social: Classmates.
- ◆ 1996: Se generan los primeros microscopios médicos virtuales.
- ◆ 1996: Hotmail se posiciona como la primera empresa de correo electrónico.
- ◆ 1997: Telehealth se alía con la empresa de televisión de paga DirecTV y genera canales de televisión para pacientes.
- ◆ 1997: Surgen las consolas de videojuegos.
- ◆ 1998: Aparecen los primeros prototipos de portables o *wearables* personales médicos.
- ◆ 1999: Se crea la mensajería instantánea vía Microsoft.
- ◆ 1999: Surgen los primeros *blogs*.

- ♦ 2000: Comienza el rastreo y el servicio de alarmas en domicilios particulares.
- ♦ 2000: Google se posiciona como el mejor navegador en internet.

Del año 2000 al 2004 se publican 3 035 artículos y 47 revisiones (Hernández, 2016). Del 2004 al 2010 se difundieron 8 562 artículos y 206 revisiones, y se introdujo una gran cantidad de trabajos sobre el papel de las enfermeras en la telemedicina, teleasistencia y *telehomecare*, sobre todo europeos, así como atención de urgencias (Hernández, 2016).

Desde 2007 se habla ya de nuevos modelos y tendencias en atención médica con el apoyo de nuevos dispositivos que hoy conocemos como portables o *wearables*. A partir de 2007 y tras las publicaciones de Gagnon (2007), así como de una serie de autores latinoamericanos, se menciona ya el término *telesalud* y *bienestar* como algo más que telemedicina, es decir, como un concepto de *atención integral del paciente*.

En ese mismo año Jaana & Pare (2007) evalúan el telemonitoreo de pacientes diabéticos, publicando interesantes conclusiones a través del seguimiento por medio de videoconferencias y algunos dispositivos. Esto generó un parteaguas médico, el llamado telemonitoreo de enfermedades crónico-degenerativas.

- ♦ 2001: Surgen los primeros ipod.
- ♦ 2003: Nace LinkedIn como la primera red social profesional.
- ♦ 2004: Nace Facebook.
- ♦ 2005: Se generan las primeras plataformas de conectividad de sensores médicos y domiciliarios.
- ♦ 2005: Nace YouTube.
- ♦ 2006: Nace Twitter y surge también el concepto de *internet de las cosas*, que conecta dispositivos en el hogar y portables con computadoras, teléfonos celulares y el medio ambiente.

INTERNET DE LAS COSAS

Hacia 1999, los investigadores del Massachusetts Institute of Technology trabajaban en protocolos de identificación de radiofrecuencia en red y diversos tipos de sensores. Estos trabajos iniciales redundaron en el conocimiento acerca de cómo conectar diversos objetos a internet para la recepción, transmisión y visualización de datos e información. Las ideas básicas del porqué y para qué conectar objetos a internet han hecho que internet evolucione, al grado de desarrollar y permitir que los “entornos ambientales conectados” interactúen con las “personas conectadas” y generen aún más datos/información.

Las cifras contundentes muestran que para el 2003 se conocía que con 6.3 mil millones de personas en el planeta, habría 500 millones de dispositivos conectados a internet, lo cual daba una proporción de 0.08 dispositivos por persona, asumiendo que todas las personas se conectan por

igual a internet. El cambio se dio en 2007, cuando los smartphones y las tablets (en 2009) hicieron su aparición. Es por ello que en el 2010 había ya 6.8 mil millones de personas con 12.5 mil millones de dispositivos para una proporción de 1.84 por persona. Finalmente, la proporción para el 2020 es de 6.58 dispositivos por persona, asumiendo que todos en el planeta están conectados a internet (Hernández, 2016; Brownsell *et al.*, 2011; INEGI, 2018).

- ◆ 2007: Se incorpora el GPS en los teléfonos celulares.
- ◆ 2008: Se vende el primer smartphone iPhone.
- ◆ 2009: Se vende la primera tableta iPad.
- ◆ 2010: Surge la conectividad de relojes, televisores y refrigeradores con internet.

Del 2011 al 2016 se publicaron 14 054 artículos y 326 revisiones.¹⁰ Llama la atención que en 2011 surge la primera revisión sobre estilo de vida y control remoto de enfermedades, como lo menciona el trabajo de Brownsell *et al.* (2011).

PORTABLES O WEARABLES

Es en los últimos cinco años cuando se habla constantemente sobre portables o *wearables*, prueba de ello son los 219 artículos publicados hasta la fecha. Si estos proyectos llegan a procesar la información de sus pacientes bajo el ambiente *big data*, en breve podríamos tener resultados predictivos y con ello dar paso a escenarios de medicina preventiva, más que curativa.

- ◆ 2012: Surgen las bandas y relojes para medición de constantes vitales, con fines de monitoreo durante el ejercicio.
- ◆ 2013: Se desarrolla el proyecto GoogleGlass.
- ◆ 2013: Los laboratorios médicos difunden sensores y pupilentes con capacidad de conectarse al internet.
- ◆ 2013: Se utiliza el término *cloud* o *nube* para el resguardo de archivos en internet.
- ◆ 2013: Se populariza el concepto de *sociedad inteligente* por medio del automóvil inteligente, edificio inteligente, hogar inteligente, empresa inteligente y servicios municipales inteligentes.
- ◆ 2014: Se crean los primeros proyectos del “internet de las cosas” con fines médicos en la ropa de las personas.
- ◆ 2015: Existen 25 billones de objetos conectados a internet.
- ◆ 2015: Se registran diversas tecnologías como sensores para monitoreo de constantes vitales humanas.
- ◆ 2015: Se especula que para el 2020 habrá 50 billones de objetos conectados a internet.

BIG DATA

Hoy se habla de *big data* o macrodatos: datos masivos, inteligencia de datos, o datos a gran escala cuando se cuenta con una gran base de datos, además de las fuentes de información interconectadas, los servidores y la capacidad de cómputo para procesarlos con programas robustos de Inteligencia Artificial (IA), lo cual permite no solo su almacenamiento, sino la emisión de soluciones, asociaciones, predicciones y otros recursos.

Desde luego, solo los centros especializados pueden hacer *big data* con el nivel de quintuple “v”: velocidad, volumen, variedad, valor y veracidad.

La realidad de poder generar minuto a minuto exorbitantes cantidades de datos en forma de texto, imágenes, audio, video, etc., obliga a tener la tecnología para poder procesar estos datos en información útil y llegar a tomar decisiones con la oportunidad del caso. Es indudable que para el ser humano es imposible tomar decisiones inmediatas cuando se tienen incontables variables e interacciones entre sí. Hace tiempo se sabía ya algo del tema con la llamada “minería de datos”, con la que a partir de cierta logística, reglas matemáticas y ayuda del *software*, se generaban cubos de información en tiempo real, gráficas, y probabilidades de eventos.

El *big data* se integra a la medicina al generar grandes bases de datos, que asociados a IA con una gran capacidad de procesamiento puede generar patrones de comportamiento sofisticados. Aquellos pacientes que porten un dispositivo móvil-sensor con capacidad de almacenar sus constantes vitales, redundarán en información valiosa para generalizar variables en determinadas comunidades de pacientes (Hernández, 2016; García, 2015; Big data, 2015).

Es justo aquí donde el seguimiento de pacientes con telemedicina y los llamados *portables* o *wearables* cobran importancia, desde el monitoreo de pacientes hasta el desarrollo de modelos de salud de tipo preventivo. En el área de investigación, las ciencias básicas podrán tener la solución inmediata a estudios multicéntricos con evidencia, todo gracias al procesamiento inmediato de datos (Hernández, 2016; García, 2015; Gagnon, 2007; Hanna, 2007).

El primer *wearable* fue desarrollado por Steve Mann en la década de 1970, en la Universidad de Toronto. Se habla también de un reloj electrónico de la marca Casio. Actualmente por *portable* o *wearable* entendemos un dispositivo electrónico que se puede colocar sobre el paciente: llevarlo en la ropa, y últimamente, insertarlo en el cuerpo del mismo, para poder registrar, visualizar e incluso enviar y recibir información en forma inalámbrica. El *wearable* permite obtener, mediante sensores, señales físicas, bioquímicas y eléctricas; humedad, presión, vibración, estrés y luz como signos biométricos vitales del paciente (Hernández, 2016; García, 2015; Gagnon, 2007; Hanna, 2007).

La carrera espacial, de 1960 a la fecha, ha generado múltiples desarrollos y patentes para el cuidado de la salud y la telemedicina; solo en Google Patents se pueden encontrar 9 738 patentes sobre el tema, muchas de ellas ya en uso comercial (Hernández, 2016; García, 2015; Gagnon, 2007; Janna, 2007; Orozco *et al.*, 2016).

Por todo lo anterior, se habla de que el siguiente paso lógico en la medicina, además de la consolidación de los proyectos de telemedicina (que por cierto no se trata de “medicina a distancia”, sino que conceptualmente debe ser medicina sin distancia, con un monitoreo continuo), (Hernández, 2016); será la llamada medicina personalizada de precisión, lo cual no está ya nada alejado de la realidad (Hernández, 2016; García, 2015; Gagnon, 2007; Janna, 2007; Orozco *et al.*, 2016).

REFERENCIAS

- Allen, A., & Hayes, J. (1994, octubre). Patient satisfaction with Telemedicine in a rural clinic. *American Journal of Public Health*, 84(10), 1693. <https://doi.org/10.2105/ajph.84.10.1693>
- Automática e Instrumentación.com (2020, 18 de mayo). Tecnologías más activas contra el Covid-19: Big Data, IA, robótica y ciberseguridad. <http://www.automaticaeinstrumentacion.com/es/notices/2020/05/tecnologias-mas-activas-contr-el-covid-19-big-data-ia-robotica-y-ciberseguridad-46568.php#.Xw6DLS3SEch>
- Bigdata (2015). Healthcare Analytics Forum. Nueva York.
- Big Data: What it is and why it matters. (2020). SAS. https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html
- BBVA (2020, 19 de mayo). Del Big Data al Good Data: datos y tecnología como armas contra la COVID-19. OpenMind BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/del-big-data-al-good-data-datos-y-tecnologia-como-armas-contr-la-covid-19/>
- Brownsell, S., Bradley, D., Blackburn, S., Cardinaux, F., & Hawley, M.S. (2011). A systematic review of lifestyle monitoring technologies. *Journal of Telemedicine & Telecare*, 17(4), 185-9. <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100803>
- Carbajal, R.A., & Renjel, G.L. (2016). Cirugía Robótica. *Tratado de Cirugía General*. (3a ed.). (José Luis Morales Saavedra, ed.). Manual Moderno.
- CENACED (2020). CENACED, Apoyo para contingencias epidemiológicas y desastres. <https://www.responsabilidadsocial.net/cenaced-apoyo-para-contingencias-epidemiologicas-y-desastres/>
- Macrodatos. *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Macrodatos>
- Gagnon, M., Duplantie J., Fortin J., & Landry, R. (2007). Exploring the effects of telehealth on medical human resources supply: a qualitative case study in remote regions. *BMC Health Services Research*, 7, 6. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-7-6>
- García, L. (2015, 23 de enero). Wearables: qué son, cómo funcionan y qué peligros entrañan para nuestra privacidad. Centro de Estudios de Consumo. Universidad de Castilla-La Mancha. http://www.centrodeestudiosdeconsumo.com/images/PROTECCION_DE_DATOS/Wearables-qu%C3%A9-son-c%C3%B3mo-funcionan-y-que-peligros-entra%C3%B1an.pdf
- Hernández, J.C. (2016). Telemedicina y medicina satelital. *Medicina espacial*. Academia Nacional de Medicina de México-SCT- AEM-Conacyt, 55-72.
- Hollander, J.E., & Carr, B.G. (2020, 30 de abril). Virtually perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med*, 382, 1679-1681. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2003539>
- Houtchens, B.A., Clemmer, T.P., Holloway, H.C., & Sarkisian, A.E. (1993, enero-marzo). Telemedicine and international disaster response. Medical Consultation to Armenia and Russia Via a Telemedicine Spacebridge. *Prehospital and Disaster Medicine*, 8(1), 57-66.
- INEGI (2018). Estadísticas a propósito del Día Mundial del Internet (17 de mayo). Comunicado de Prensa 208(18), 1-8. <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/internet0.pdf>
- Jaana, M., & Pare, G. (2007). Home telemonitoring of patients with diabetes: a systematic assessment of observed effects. *Journal of evaluation in clinical practice*, 3(2), 242-53.
- Lupton, D. (2013, mayo). Quantifying the Body: Monitoring and Measuring Health in the Age of mHealth Technologies. *Critical Public Health*, 23(4), 393-403. <https://doi.org/10.1080/09581596.2013.794931>
- México Digital (2018, 6 de enero). México Conectado. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/mexico-conectado>

- Moahi, K. (1999, marzo). Health Information Networks for Telehealth in Africa - Challenges and Prospects: a Review of the Literature. *Libri: International Journal of Libraries & Information Services*, 49(1), 43-50 [serie en internet]. <https://doi.org/10.1515/libr.1999.49.1.43>
- Murakami, H., & Kondo, K. (1990, octubre). Medical data transmission using mobile satellite communication. *Electronics and Communication in Japan (Part I: Communications)*, 73, 10. <https://doi.org/10.1002/ecja.4410731008>
- O'Keefe, M.T. (1970, 1 de marzo). The Mass Media as Sources of Medical Information for Doctors. *Journalism Quarterly*, 47(1), 95-100. [serie en internet]. <https://doi.org/10.1177/107769907004700113>
- Orozco, B., Vázquez, F., & Morán, L.E. (2016). Aportaciones de la tecnología espacial a la salud humana. *Medicina espacial*. Academia Nacional de Medicina de México-SCT- AEM-Conacyt, 99-120.
- PRN (2015, 22 de junio). Health Self-monitoring: Technologies and Global Markets. *PR Newswire*. <https://www.prnewswire.com/news-releases/health-self-monitoring-technologies-and-global-markets-300102733.html>
- SAS (2020). Big Data: What it is and why it matters. https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html
- SCT (2016, 19 de enero). Las telecomunicaciones impulsan el crecimiento de México. México conectado. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sct/articulos/las-telecomunicaciones-impulsan-el-crecimiento-de-mexico>
- Willemain T. R. (1974, 1 de junio). Approximate Analysis of a Hierarchical Queuing Network. *Operations Research*, 22(3), 522. [serie en internet]. <https://doi.org/10.1287/opre.22.3.522>

Cómo y cuándo regresar a la práctica quirúrgica posterior a COVID-19

GABRIELA ALEJANDRA BUERBA ROMERO-VALDÉS

Correspondencia: gabriela.buerbar@incmsz.mx

JUAN PABLO PANTOJA MILLÁN

INTRODUCCIÓN

Hasta la segunda semana de junio de 2020 se habían confirmado 7 824 985 casos de COVID-19 en el mundo, con 142 690 en el territorio mexicano (Johns Hopkins University, 2020). Es una pandemia de gran magnitud que ha afectado al sistema sanitario, con efectos colaterales en la atención quirúrgica de pacientes de todos los grupos etarios, ya que ha hecho más profunda la brecha de acceso a la cirugía a nivel mundial (Holmer *et al.*, 2020), pues la demanda incrementada de insumos materiales y personal sanitario ha mermado el manejo oportuno de estos pacientes, independientemente de si se habla de atención institucional o particular (COVIDSurg Collaborative, 2020b).

Durante esta emergencia sanitaria, millones de procedimientos se han diferido o cancelado indeterminadamente (Søreide *et al.*, 2020). Se estima que 28 404 603 cirugías no se llevarán a cabo durante el pico máximo de la pandemia (12 semanas) a nivel internacional, aunque la mayor parte son enfermedades benignas (COVIDSurg Collaborative, 2020a). De acuerdo con el Observatorio Oncológico Global de la Organización Mundial de la Salud (OMS), si la pandemia durara tan solo dos meses, el diagnóstico de cáncer se vería retrasado en 660 000 pacientes, ello sin contar el tiempo necesario para reiniciar las actividades (World Health Organization [WHO], 2018). Es así, que aún se desconoce el impacto que esto generará en el bienestar de los pacientes, la pérdida de la función, el pronóstico e impacto económico secundario a estas medidas. Asimismo, se desconoce la carga de trabajo acumulada que se producirá en cada región y cuánto tiempo tomará recuperar el ritmo de trabajo previo.

Y es que a pesar de que la mayor parte de los enfermos por el virus SARS-CoV-2 presentan una sintomatología leve, se ha reportado que los pacientes quirúrgicos infectados durante el perioperatorio presentan un incremento de la mortalidad a 30 días (COVIDSurg Collaborative, 2020c; Lei *et al.*, 2020).

Así, la pandemia por COVID-19 ha sido un evento sin precedentes para el cual ningún sistema de salud estaba preparado. Las estrategias sanitarias para la actual epidemia tienen el reto de mantener la capacidad diagnóstica y de tratamiento de los pacientes afectados por el virus SARS-CoV-2, reincorporando la cirugía electiva a un ritmo escalonado, para lo cual aún no existen recomendaciones basadas en evidencia científica.

MOMENTO ADECUADO PARA REINICIAR LA ACTIVIDAD QUIRÚRGICA ELECTIVA

La disponibilidad de recursos hospitalarios y la incidencia de personas infectadas por COVID-19 difiere en cada país y región, por lo que no se puede generalizar un momento de reinicio adecuado. En México, la redistribución de recursos no ha sido homogénea en todo el territorio nacional, pero aún así algunos hospitales han podido mantener un mínimo de actividad quirúrgica, ya sea en el mismo centro o apoyándose en centros cercanos.

Por ello, además de los recursos humanos y materiales necesarios que se expondrán más adelante, es necesario que el reinicio de la actividad quirúrgica no comprometa la capacidad de la instancia sanitaria para atender un nuevo pico de COVID-19. Se ha recomendado reiniciar los casos electivos cuando la curva epidémica sea plana, sin nuevos brotes y cuando la transmisión comunitaria ocurra de manera mínima o controlada (Lei *et al.*, 2020). En general, una tendencia sostenida en la disminución de nuevos casos durante 14 días se ha tomado como un buen punto de inicio (American College of Surgeons [ACS] *et al.*, 2020).

En abril de 2020, las agencias de seguros privados estadounidenses propusieron algunas recomendaciones para la reapertura de instituciones de salud para casos no emergentes, seleccionados entre pacientes no COVID-19. Cada región tendrá que cumplir los siguientes criterios: 1. Una trayectoria a la baja de casos similares a la influenza o con síntomas compatibles con COVID-19 durante 14 días. 2. Una trayectoria a la baja de casos documentados de COVID-19 expresado en porcentaje durante 14 días. 3. Que los hospitales estén tratando pacientes sin crisis de recursos y 4. Que se estén llevando a cabo programas de tamizaje para el personal de salud y pacientes en riesgo (Howe *et al.*, 2020). Estos criterios deben ser evaluados cada 14 días, proponiendo una progresión escalonada que se ilustra en la Figura 1.



FUENTE: ACS *et al.* (2020).

FIGURA 1. Progresión escalonada en el reinicio de la actividad quirúrgica.

Asimismo, es conveniente asegurar el número de camas de hospitalización, camas en la unidad de cuidados intensivos (UCI), ventiladores, equipo de protección personal, medicamentos y anestésicos necesarios para reiniciar las actividades, considerando la atención concomitante de pacientes infectados por COVID-19. Además, todo reinicio en esta actividad será autorizado por las instancias sanitarias municipales, estatales y nacionales correspondientes (ACS *et al.*, 2020).

ORGANIZACIÓN DEL HOSPITAL Y PERSONAL MÉDICO

Para poder reiniciar las actividades quirúrgicas, el equipo de planeación se asegurará de que los quirófanos y ventiladores no estén siendo utilizados exclusivamente para áreas COVID-19, que el personal de anestesiología no está dedicado únicamente a la atención de áreas críticas y que haya personal quirúrgico suficiente. Existe un debate acerca de si se deben conformar equipos destinados únicamente a la atención de pacientes sin infección por COVID-19 (Søreide *et al.*, 2020). En un escenario ideal, el personal dedicado a la atención de pacientes infectados no atenderá a los pacientes programados para cirugías electivas y tampoco le dará seguimiento posoperatorio. De igual forma, seguirán siendo promovidas las medidas para reducir el contagio, tales como el distanciamiento social, la conformación de equipos médicos y paramédicos limitados al personal esencial y la restricción o incluso la prohibición de las visitas.

A nivel institucional, se buscará la creación de circuitos de movimiento independientes para pacientes contaminados y no contaminados. En los hospitales que así lo permitan, se destinarán equipos de radiología, salas de endoscopia y quirófanos exclusivos para pacientes con infección por COVID-19.

Otro punto a considerar es que el personal de salud debe ser el apropiado para reiniciar las actividades quirúrgicas. El equipo quirúrgico dedicado a los casos electivos habrá de mantener un alto índice de sospecha y los principios del distanciamiento social. Tendrá que laborar con grupos menos numerosos, alternando el trabajo presencial con el que haga desde casa, y se recomienda que durante el reinicio de actividades se reduzca el número de participantes en el procedimiento quirúrgico (Welsh Surgical Research Initiative [WSRI] Collaborative, 2020). Asimismo conviene prever la falta de personal médico por aislamiento, por lo que el trabajo médico se dividirá por equipos y contar con personal de respaldo. Dada la evidencia actual de fatiga y estrés derivados de la pandemia, la reintroducción de las actividades quirúrgicas tampoco deberá comprometer el bienestar del personal de salud (ACS *et al.*, 2020).

TAMIZAJE

Para el reinicio de las actividades, cada centro deberá tener diseñado un programa claro de tamizaje que sea capaz de proteger tanto al personal de salud como a los pacientes (ACS *et al.*, 2020). Por ello la disponibilidad de pruebas, su exactitud diagnóstica y el tiempo necesario para obtener el resultado son factores que tendrán que ser tomados en cuenta.

Hasta ahora no hay homogeneidad en las recomendaciones del tamizaje preoperatorio, por lo que todos los pacientes serán interrogados sobre sus síntomas respiratorios durante los diez días anteriores, aunque puede haber una transmisión viral desde los tres días previos a la presentación de síntomas (American Society of Anesthesiologists [ASA] & Anesthesia Patient Safety Foundation [APSF], 2020). Además, existe una preocupación especial por el contagio a través de pacientes asintomáticos (Liang *et al.*, 2020). Un estudio de tamizaje realizado en Islandia demostró que 43% de los pacientes positivos para COVID-19 pertenecían a este grupo (Gudbjartsson *et al.*, 2020). Debido a esto, actualmente se recomienda como el tamizaje de elección la PCR para SARS-CoV-2 con un hisopado naso/orofaríngeo dentro de las 24 a 48 horas previas al procedimiento siendo recomendada por la Sociedad Americana de Anestesiólogos para todos los pacientes que vayan a ser sometidos a alguna cirugía electiva (ASA & APSF, 2020).

La sensibilidad de este estudio se ha reportado en alrededor de 70%, sin embargo, su sensibilidad y especificidad en paciente asintomáticos es desconocida. Algunos centros recomiendan el uso conjunto del hisopado con una tomografía de tórax dentro de las 48 horas previas a la cirugía (Francis *et al.*, 2020), sin embargo, se desconoce su rendimiento diagnóstico en el escenario de pacientes asintomáticos.

Las personas asintomáticas que resulten positivas para alguna de estas pruebas deberán posponer su procedimiento hasta su completa recuperación (ASA & APSF, 2020), mientras que los pacientes con síntomas o diagnóstico de COVID-19 podrán ser llevados a cirugía únicamente cuando su vida esté en peligro inmediato y no exista ninguna otra opción de tratamiento (Søreide *et al.*, 2020).

Aunque se desconoce la tasa de infectividad de los portadores asintomáticos de COVID-19, el riesgo potencial de infección cruzada entre pacientes y el personal médico está presente. En un estudio unicéntrico en el Reino Unido, se encontró que 3% del personal de salud era portador asintomático de COVID-19 (Rivett *et al.*, 2020). En México, se han reportado más de 10 000 casos entre el personal de salud, siendo desconocido el número de casos asintomáticos (Cruz Martínez, 2020). Por ello cada centro tendrá que normar la periodicidad de tamizaje para su equipo de salud. Además, contará con un protocolo establecido sobre el manejo de los pacientes y del personal que resulten positivos o sospechosos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

La disponibilidad de EPP es una necesidad absoluta que enfrenta un problema de desabasto a nivel mundial (Søreide *et al.*, 2020). Debido a esto, la actividad quirúrgica electiva no podrá ser reiniciada si no se asegura el EPP adecuado para todo el personal involucrado. Y es que aunque la evidencia de su uso en pacientes asintomáticos y con tamizaje inicial negativo es limitada, la posibilidad de tratarse de falsos negativos en las pruebas de tamizaje obliga a procurar el uso del EPP completo durante aquellos procedimientos con riesgo de aerosoles. De acuerdo con las recomendaciones de los expertos, las laparotomías con exposición de contenido intestinal, el uso de diatermia, los procedimientos laparoscópicos y los endoscópicos también serán considerados como cirugías con alto riesgo de aerosoles (Royal College of Surgeons of England *et al.*, 2020).

Así, el equipo mínimo necesario recomendado incluye: cubrebocas N95, guantes, protección ocular completa y bata impermeable (Jessop *et al.*, 2020; World Health Organization [WHO], 2020). Algunas sociedades han sugerido el uso de precauciones estándar en pacientes asintomáticos que serán sometidos a procedimientos de bajo riesgo (cirugías sin exposición de mucosa aerodigestiva), al igual que en casos que cuenten con una prueba PCR negativa para COVID-19 y que no involucren manipulación significativa de la mucosa aérea (Vukkadala *et al.*, 2020). No obstante, si hay incertidumbre del estado infectológico del paciente, como en el escenario de un procedimiento urgente, será necesario utilizar el equipo de protección personal completo.

Dada la escasez de equipo de protección a nivel mundial, hay que ser cautelosos con su uso y tomar en cuenta la posibilidad de proveer EPP para una segunda oleada de casos COVID-19. La adopción de conductas para la conservación y uso extendido del EPP deberán ser acordados en cada centro de acuerdo con las políticas regionales y ser conocidas por todo el personal involucrado en el cuidado del paciente (ACS *et al.*, 2020).

RIESGO DE INFECCIÓN POR COVID-19 Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Actualmente se desconoce la tasa de incidencia de infección por COVID-19 en los pacientes sometidos a cirugía electiva durante la pandemia. Sin embargo, el riesgo de un posible contagio durante el perioperatorio y su consecuente impacto negativo podrán ser considerados en la decisión clínica informada del paciente y quedar plasmados en el expediente. Los reportes iniciales de casos aislados alertaron sobre el mal pronóstico de los pacientes quirúrgicos infectados por COVID-19 (Lei *et al.*, 2020). Recientemente se publicaron los resultados del estudio de cohorte multicéntrico COVIDSurg que incluyó a 1 128 pacientes que fueron sometidos a cirugía entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2020 y que desarrollaron una infección perioperatoria por SARS-CoV-2 (definida como aquella infección diagnosticada durante los 7 días previos o 30 días posteriores a la cirugía). Solo 26.1% de las infecciones fueron diagnosticados en el preoperatorio. Al analizar a los pacientes con diagnóstico de COVID-19 confirmado por laboratorio, se encontró una mortalidad a 30 días de 23.7% y una incidencia de complicaciones pulmonares (neumonía, síndrome de distrés respiratorio agudo o ventilación mecánica no planeada) de 50.9%. Los pacientes con estas complicaciones también presentaron un aumento de la mortalidad a 30 días (38% vs 8.7%), siendo el único predictor independiente de complicaciones pulmonares un ASA grado 3-5. También se encontraron como predictores de mortalidad a 30 días el sexo masculino, los pacientes >70 años, un ASA 3-5, diagnóstico de malignidad, cirugía de urgencia y cirugía mayor (COVIDSurg Collaborative, 2020c).

Cabe destacar que 74% de las cirugías estudiadas fueron procedimientos de urgencia, lo cual difiere del escenario planteado de un reinicio escalonado de la cirugía electiva (COVIDSurg Collaborative, 2020c). Sin embargo, previo a la pandemia la mortalidad a 30 días para pacientes de alto riesgo sometidos a una laparotomía de urgencia era de 14.9%, con riesgo de admisión no planeada al área de cuidados intensivos de 16.8%, lo cual evidencia un peor pronóstico de los pacientes infectados por COVID-19 (GlobalSurg Collaborative, 2016).

PRIORIZACIÓN DE CASOS Y PROGRAMACIÓN

Se recomienda la creación de un comité para la priorización de casos que incluya tanto a cirujanos como anestesiólogos y personal de enfermería, con el fin de diseñar una estrategia que cumpla con las necesidades de los pacientes y la institución sanitaria, considerando los recursos con los que se cuenta en ese momento en particular. Cada hospital identificará la capacidad con la que cuenta para una reapertura escalonada. Iniciar con los casos ambulatorios es una estrategia adecuada para confirmar la capacidad del hospital para realizar actividades quirúrgicas, además de disminuir la exposición de los pacientes a una hospitalización.

Por eso se recomienda una apertura inicial de un 20-25% de la capacidad de cada centro y reajustar de acuerdo con el comportamiento de la pandemia y los resultados (ACS *et al.*, 2020), (Liang *et al.*, 2020). De igual manera se deberán proponer estrategias para ampliar el número de horas de quirófano, con el fin de ponerse al corriente con las cirugías acumuladas. De acuerdo con las proyecciones realizadas por el grupo COVIDSurg, si cada país aumentara su fuerza de trabajo en un 20%, tomaría aproximadamente 45 semanas poder sacar adelante la carga acumulada de cirugías derivada de la disrupción por COVID-19 (COVIDSurg Collaborative, 2020a).

Asumiendo que todos los casos previamente agendados son necesarios, la dificultad estriba en decidir qué procedimientos son prioritarios. Con la presencia de la pandemia por COVID-19, los algoritmos previamente utilizados para las decisiones quirúrgicas no pueden ser aplicados y surgen distintos dilemas éticos derivados de la ausencia de evidencia científica que sustente las decisiones. Por lo anterior, dicotomizar las cirugías entre prioritarias y no prioritarias puede ser inapropiado, por lo que cada caso habrá de ser valorado de manera individual (Eng *et al.*, 2020).

En la priorización de casos, se considerará a los pacientes previamente cancelados, su sintomatología y repercusión en el pronóstico y función. Además, se tomarán en cuenta las características de cada paciente y su situación demográfica. Idealmente se seleccionarán de manera inicial los casos de personas jóvenes y con pocas comorbilidades, que puedan ser dados de alta tempranamente (Liang *et al.*, 2020). La valoración preoperatoria tendrá que ser realizada a través de telemedicina y ser completada al ingreso del paciente. Los pacientes >70 años, con ASA 3-5, diagnóstico de malignidad y cirugía mayor han reportado una mayor mortalidad a los 30 días (COVIDSurg Collaborative, 2020c). Los factores que predicen un riesgo de complicación y necesidad de ingreso al área de cuidados intensivos posterior a un procedimiento quirúrgico como diabetes, edad avanzada, enfermedad cardíaca e hipertensión, también están asociados con un peor pronóstico ante una infección por COVID-19 (Søreide *et al.*, 2020).

Por otro lado, la cirugía oncológica es una de las ramas que claramente deberá ser reiniciada a la brevedad, en cuanto los recursos lo permitan, dado su característica de ser sensible a tiempo (ACS *et al.*, 2020). Las cirugías de trasplante también ameritan una mención especial, ya que su suspensión tiene un impacto tangible en el pronóstico de vida de los pacientes enlistados. Los trasplantes se han visto afectados por un bajo número de donadores, riesgo de infección para los pacientes y los donantes vivos, así como la baja disponibilidad de recursos para la atención (hemoderivados, UCI). De modo que es necesario mantener en mente la prioridad de reinicio en cuanto los recursos lo permitan (Michaels *et al.*, 2020).

Derivado de la necesidad de una valoración objetiva para priorizar los casos, Prachand y colaboradores (2015) desarrollaron la herramienta MeNTS, que considera factores asociados al procedimiento, el padecimiento mismo y al paciente (Tablas 1, 2 y 3). El puntaje total de esta escala va de 21 a 105 puntos y entre mayor sea, mayor es el riesgo de transmisión de COVID-19, el uso de recursos y la probabilidad de un peor pronóstico. Cabe destacar que esta herramienta es aplicable en distintos escenarios hospitalarios, tanto en hospitales de enseñanza, como urbanos o rurales.

TABLA 1. FACTORES DEL PROCEDIMIENTO (MENTS)

VARIABLES	1	2	3	4	5
Tiempo quirúrgico, minutos	< 30	31 - 60	61 - 120	121 - 180	> 181
Tiempo estimado de hospitalización	Ambulatorio	< 23 hr	24 - 48 h	2 - 3 d	³ 4 d
Requerimiento de UCI, % postQx	Improbable	< 5	5 - 10	11 - 25	> 25
Hemorragia anticipada, cc	< 100	100 - 250	250 - 500	500 - 750	³ 751
Tamaño equipo quirúrgico	1	2	3	4	³ 4
Probabilidad de intubación, %	£ 1	1 - 5	6 - 10	11 - 25	> 25
Sitio quirúrgico	Ninguna de las variables siguientes	Cirugía de mínima invasión abdominopélvica	Cirugía abierta abdominopélvica infraumbilical	Cirugía abierta abdominopélvica supraumbilical	Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Gastrointestinal superior. Torácica

FUENTE: Adaptada de Prachand *et al.* (2020).

TABLA 2. FACTORES DE LA ENFERMEDAD (MENTS)

FACTORES	1	2	3	4	5
Efectividad de opción tratamiento no quirúrgico	No disponible	Disponible, < 40% tan efectiva como cirugía	Disponible, 40 a 60% tan efectiva como cirugía	Disponible, 61 a 95% tan efectiva como cirugía	Disponible, igualmente efectiva
Disposición de tratamiento no operatorio / riesgo de exposición	Significativamente peor, no aplicable	Algo peor	Equivalente	Algo mejor	Significativamente mejor
Impacto del diferimiento de 2 semanas en el desenlace de la enfermedad	Significativamente peor	Peor	Moderadamente peor	Ligeramente peor	No es peor

FACTORES	1	2	3	4	5
Impacto del diferimiento de 2 semanas en la dificultad de la cirugía /riesgo	Significativamente peor	Peor	Moderadamente peor	Ligeramente peor	No es peor
Impacto del diferimiento de 6 semanas en el desenlace de la enfermedad	Significativamente peor	Peor	Moderadamente peor	Ligeramente peor	No es peor
Impacto del diferimiento de 6 semanas en la dificultad de la cirugía /riesgo	Significativamente peor	Peor	Moderadamente peor	Ligeramente peor	No es peor

FUENTE: Adaptada de Prachand *et al.* (2020).

TABLA 3. FACTORES DEL PACIENTE (MENTS)

FACTORES	1	2	3	4	5
Edad, años	< 20	21 - 40	41 - 50	51 - 65	> 65
Enfermedad pulmonar (asma, EPOC, fibrosis quística)	Ninguna	—	—	Mínimo (uso de inhalador raro)	> Mínimo
Síndrome de apnea obstructiva del sueño	No presente	—	—	Leve/Moderada (no CPAP)	CPAP
Enfermedad cardiovascular (hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad coronaria)	Ninguna	Mínima (sin medicamentos)	Leve (1 medicamento)	Moderada (2 medicamentos)	Grave (3 medicamentos)
Diabetes <i>mellitus</i>	Ninguno	—	Leve (1 medicamento)	Moderado (solo medicamentos VO)	> Moderado (insulina)
Inmunocompromiso	No	—	—	Moderado	Grave
Síntomas de enfermedad similar a influenza (fiebre, tos, odinofagia, artralgias, diarrea)	Ninguno (asintomático)	—	—	—	Sí
Exposición conocida a una persona COVID-19 positiva en los últimos 14 días	No	Probablemente no	Posiblemente	Probable	Sí

FUENTE: Adaptada de Prachand *et al.* (2020).

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Mientras continúen existiendo casos de COVID-19 se mantendrá al mínimo el personal sanitario dentro de la sala de operaciones y los protocolos de colocación y retiro del EPP tendrán que ser conocidos y practicados por todo el personal, a pesar de contar con tamizajes negativos. Asimismo, se deberá contar con colaboradores experimentados para realizar cada procedimiento, con el fin de disminuir el tiempo quirúrgico y la posibilidad de error. La realización de un tiempo fuera que incluya la confirmación de la adecuada colocación y funcionamiento del EPP es esencial para estos escenarios (COVIDSurg Collaborative, 2020b).

No se ha llegado a un acuerdo sobre la necesidad de implementar sistemas de flujo laminar, los procesos de descontaminación o la definición de procedimientos generadores de aerosoles. Por eso se recomienda que el proceso de intubación se realice en una habitación con presión negativa y con el mínimo personal necesario (WSRI Collaborative, 2020).

De igual forma, falta evidencia acerca del riesgo de infección por procedimientos con potencial de generar aerosoles (Sjøreide *et al.*, 2020). Por ejemplo, el uso del electrocauterio crea partículas tan pequeñas como 0.07 μm , encontrando partículas de 0.35-6.5 μm con el uso de energía ultrasónica: y entre mayor es su tamaño, mayor es su riesgo de comportarse como vector, sin embargo, la infectividad de las estas partículas no está comprobada. Se cree que el uso de dispositivos para la evacuación del humo podría reducir el riesgo teórico de contagio (Jessop *et al.*, 2020).

En cuanto al tipo de abordaje quirúrgico, hay preocupaciones específicas respecto al uso de la cirugía laparoscópica debido al potencial riesgo de generación de aerosoles. El virus COVID-19 ha sido aislado en el tracto gastrointestinal y en el líquido peritoneal, aunque se desconoce su infectividad en este contexto. De hecho, hasta ahora, no hay evidencia de la presencia de COVID-19 en el humo derivado de los procedimientos laparoscópicos.

Abogando por la seguridad del personal de salud se han hecho algunas recomendaciones, como el uso de un sistema de evacuación de humo cerrado con capacidad ultra baja; minimizando el uso de energía con incisiones pequeñas para los puertos, insuflación de baja presión de CO_2 (<12 mm Hg) y la evacuación controlada de neumoperitoneo antes del cierre, extracción de los trócares o conversión de la cirugía. Ninguna de estas medidas ha demostrado minimizar el riesgo de transmisión.

Por su parte, la cirugía abierta no está exenta de aerosoles y la filtración de estas partículas podría volverse más difícil. Aunque actualmente no hay evidencia de la aerosolización como mecanismo de contagio para ninguno de los abordajes, hay que priorizar la seguridad del equipo quirúrgico y por ello se usará EPP completo cuando se incidan las vías respiratorias o el tracto gastrointestinal (Francis *et al.*, 2020; Vigneswaran *et al.*, 2020).

Es conveniente favorecer los procedimientos que conlleven hospitalizaciones cortas y con una tasa de recuperación acelerada. Se cuenta con evidencia adecuada respecto a estancias menores en pacientes sometidos a procedimientos laparoscópicos de urgencia y cirugías oncológicas (Jaschinski *et al.*, 2020; Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group [COST] *et al.*, 2004). Otras ventajas, como una menor tasa de infección del sitio quirúrgico y una reincorporación más temprana a las actividades diarias podrían favorecer el resguardo de los recursos sanitarios durante la pandemia (COST *et al.*, 2004). Así, los cambios realizados en los protocolos quirúrgicos

no deberán comprometer la calidad de la atención ni orillar a ofrecer un tratamiento subóptimo (Søreide *et al.*, 2020).

SEGUIMIENTO POSOPERATORIO

Durante el posoperatorio mediato, se promoverán los protocolos de estancia optimizada (ERAS), con el fin de disminuir la estancia intrahospitalaria. Del mismo modo, se vigilará el desarrollo síntomas respiratorios o fiebre sin causa identificada, en cuyo caso se tomarán medidas de aislamiento: el paciente será evaluado con PCR para SARS-CoV-2 y tomografía de tórax, además de pasar al cuidado del equipo quirúrgico designado para la atención de pacientes COVID-19.

El plan de seguimiento y recuperación durante el posoperatorio tendrá que ser diseñado con antelación, incluyendo la posibilidad de realizar visitas limitadas y consultas a través de telemedicina. Antes de la pandemia por COVID-19, el uso de la telemedicina en la cirugía no tenía una amplia aceptación. Actualmente, al utilizar toda la tecnología disponible en videollamadas o llamadas telefónicas, mensajes de texto y expedientes electrónicos, el seguimiento posoperatorio remoto es una realidad, ya que puede acortar los tiempos de estancia intrahospitalaria y permite brindar programas de rehabilitación desde casa (Rosen *et al.*, 2020).

Igualmente, es necesario que los pacientes sean advertidos de no acudir a la consulta externa en caso de presentar síntomas respiratorios, fiebre o incluso diarrea, y el equipo quirúrgico involucrado deberá estar capacitado para identificar estos síntomas de alarma, de modo que el desarrollo de listas de cotejo para este fin puede ser útil (COVIDSurg Collaborative, 2020b; American College of Surgeons [ACS], 2020).

Por último, es necesario brindar instrucciones claras a los pacientes sobre cómo, dónde y cuándo acudir al servicio de urgencias en caso de presentar una complicación derivada del procedimiento quirúrgico.

CONSIDERACIONES PARA MITIGAR UNA SEGUNDA OLEADA DE CASOS COVID-19

Las medidas de distanciamiento social habrán de continuar acorde con las políticas nacionales y estatales, incluyendo la dinámica perioperatoria del paciente (ACS *et al.*, 2020).

De igual modo, en países como México, el desplazamiento de los pacientes desde su hogar hasta el hospital representa en muchas ocasiones largas horas y múltiples contactos. La consideración de estos factores se realizará desde el inicio de la atención, evitando así el riesgo de contagio. Por ello, el personal de salud mantendrá medidas de distanciamiento social durante sus horas laborales, el personal será limitado por lo que continuará alternándose para brindar atención a los pacientes y los datos de alarma (fiebre, tos, cefalea, entre otros) deberán ser reforzados constantemente, así como contar con políticas para permitir el aislamiento del personal que así lo necesite.

CONCLUSIONES

- ♦ El reinicio de las actividades quirúrgicas estará acompañado de un amplio análisis de la situación de cada centro.
- ♦ El diseño de la estrategia tomará en cuenta la curva epidémica regional, la disponibilidad de pruebas para tamizaje y los recursos humanos y materiales existentes.
- ♦ Los protocolos institucionales servirán de base para la situación emergente actual y el retorno a las actividades quirúrgicas electivas.
- ♦ La comunicación efectiva con el paciente sobre los riesgos y beneficios será de vital importancia durante la transición.
- ♦ El equipo de salud involucrado tendrá que estar preparado para reconocer sus capacidades, límites y los retos por afrontar durante la reapertura escalonada de los servicios quirúrgicos.
- ♦ La experiencia adquirida durante esta pandemia deberá dejar protocolos establecidos para afrontar nuevas emergencias sanitarias.

REFERENCIAS

- American College of Surgeons (2020). Post-COVID-19 Readiness Checklist for Resuming Surgery. <https://www.facs.org/covid-19/checklist>
- American College of Surgeons, American Society of Anesthesiologists, Association of periOperative Registered Nurses, & American Hospital Association (2020, 17 de abril). Joint Statement: Roadmap for Resuming Elective Surgery after COVID-19 Pandemic. <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/04/joint-statement-on-elective-surgery-after-covid-19-pandemic>
- American Society of Anesthesiologists & Anesthesia Patient Safety Foundation. (2020, 29 de abril). The ASA and APSF Joint Statement on Perioperative Testing for the COVID-19 Virus. <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/04/asa-and-apsf-joint-statement-on-perioperative-testing-for-the-covid-19-virus>
- Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group, Nelson, H., Sargent, D.J., Wieand, H.S., Fleshman, J., Anvari, M., Stryker, S.J., Beart, R.W. Jr., Hellinger, M., Flanagan, R. Jr., Peters, W. & Ota, D. (2004, mayo). A Comparison of Laparoscopically Assisted and Open Colectomy for Colon Cancer. *The New England Journal of Medicine*, 350(20), 2050-2059. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa032651>
- COVIDSurg Collaborative (2020a). Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. *The British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11746>
- COVIDSurg Collaborative (2020b). Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. *The British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11646>
- COVIDSurg Collaborative (2020c). Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *The Lancet*, 396(10243), 27-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31182-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31182-X)

- Cruz Martínez, A. (2020, 20 de mayo). Infectados, 11 mil 394 trabajadores de salud, reporta la Ssa. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/ultimas/politica/2020/05/20/infectados-11-mil-394-trabajadores-de-salud-reporta-la-ssa-4168.html>
- Eng, O.S., Tseng, J., Ejaz, A., Pawlik, T.M. & Angelos, P. (2020, mayo). Apples to Oranges: Ethical Considerations in COVID-19 Surgical Recovery. *Annals of Surgery*, 272(2). <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004082>
- Francis, N., Dort, J., Cho, E., Feldman, L., Keller, D., Lim, R., Mikami, D., Phillips, E., Spaniolas, K., Tsuda, S., Wasco, K., Arulampalam, T., Sheraz, M., Morales, S., Pietrabissa, A., Asbun, H., y Pryor, A. (2020, junio). SAGES and EAES recommendations for minimally invasive surgery during COVID-19 pandemic. *Surgical Endoscopy*, 34(6), 2327-2331. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07565-w>
- GlobalSurg Collaborative (2016, julio). Mortality of emergency abdominal surgery in high-, middle- and low-income countries. *British Journal of Surgery*, 103(8): 971-988. <https://doi.org/10.1002/bjs.10151>
- Gudbjartsson, D.F., Helgason, A., Jonsson, H., Magnusson, O.T., Melsted, P., Norddahl, G.L., Saemundsdottir, J., Sigurdsson, A., Sulem, P., Agustsdottir, A.B., Eiriksdottir, B., Fridriksdottir, R., Gardarsdottir, E.E., Georgsson, G., Gretarsdottir, O.S., Gudmundsson, K.R., Gunnarsdottir, T.R., Gylfason, A., Holm, H., Jensson, B.O., & Stefansson, K. (2020, 11 de junio). Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population. *The New England Journal of Medicine*, 382(24), 2302-2315. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2006100>
- Holmer, H., Bekele, A., Hagander, L., Harrison, E.M., Kamali, P., Ng-Kamstra, J.S., Khan, M.A., Knowlton, L., Leather, A., Marks, I.H., Meara, J.G., Shrimel, M.G., Smith, M., Søreide, K., Weiser, T.G., & Davies J. (2019, enero). Evaluating the collection, comparability and findings of six global surgery indicators. *The British Journal of Surgery*, 106(2), e138-e150. <https://doi.org/10.1002/bjs.11061>
- Howe, J.R., Bartlett, D.L., Tyler, D.S., Wong, S.L., Hunt, K.K., DeMatteo, R.P., & Society of Surgical Oncology (2020, mayo). COVID-19 Guideline Modifications as CMS Announces “Opening Up America Again”: Comments from the Society of Surgical Oncology. *Annals of Surgical Oncology*, 27(7), 2111-2113. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-08565-9>
- Jaschinski, T., Mosch, C.G., Eikermann, M., Neugebauer, E.A., & Sauerland, S. (2018, 28 de noviembre). Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD001546. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001546.pub4>
- Jessop, Z.M., Dobbs, T.D., Ali, S.R., Combella, E., Clancy, R., Ibrahim, N., Jovic, T.H., Kaur, A.J., Nijran, A., O'Neill, T.B., & Whitaker I.S. (2020, 12 de mayo). Personal Protective Equipment (PPE) for Surgeons during COVID-19 Pandemic: A Systematic Review of Availability, Usage, and Rationing. *British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11750>
- Johns Hopkins University (2020). Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. COVID-19 Dashboard. Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Maps & Trends. <https://coronavirus.jhu.edu/data>
- Lei, S., Jiang, F., Su, W., Chen, C., Chen, J., Mei, W., Zhan, L.Y., Jia, Y., Zhang, L., Liu, D., Xia, Z.Y., & Xia, Z. (2020, 5 de abril). Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EclinicalMedicine*, 21, 100331. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100331>
- Liang Z.C., Chong M., Liu G., Valle A., Wang D., Lyu X., Chang C.H., Cho T.J., Haas S.B., Fisher D., Murphy D. & Hui J. (2020, mayo). COVID-19 and Elective Surgery: 7 Practical Tips for a Safe, Successful and Sustainable Reboot. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004091>
- Michaels, M.G., La Hoz, R.M., Danziger-Isakov, L., Blumberg, E.A., Kumar, D., Green, M., Pruett, T.L., & Wolfe, C.R. (2020, julio). Coronavirus disease 2019: Implications of emerging infections for transplantation. *American Journal of Transplantation. Official Journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*, 20(7), 1768-1772. <https://doi.org/10.1111/ajt.15832>
- Prachand, V.N., Milne, R., Angelos, P., Posner, M.C., Fung, J.J., Agrawal, N., Jeevanandam, V., & Matthews J.B. (2020, agosto). Medically Necessary, Time-Sensitive Procedures: Scoring System to Ethically and Efficient-

- ly Manage Resource Scarcity and Provider Risk During the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American College of Surgeons*, 231(2), 281-288. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.011>
- Rivett, L., Sridhar, S., Sparkes, D., Routledge, M., Jones, N.K., Forrest, S., Young, J., Pereira-Dias, J., Hamilton, W.L., Ferris, M., Torok, M.E., Meredith, L., CITIID-NIHR COVID-19 BioResource Collaboration, Gupta, R., Lyons, P.A., Toshner, M., Warne, B., Bartholdson, S., J., Cormie, C., Gill, H., & Weekes, M.P. (2020, mayo). Screening of healthcare workers for SARS-CoV-2 highlights the role of asymptomatic carriage in COVID-19 transmission. *Elife*, 9, e58728. <https://doi.org/10.7554/eLife.58728>
- Rosen, C.B., Joffe, S., & Kelz, R.R. (2020, mayo). COVID-19 Moves Medicine into a Virtual Space: A Paradigm Shift From Touch to Talk to Establish Trust. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004098>
- Royal College of Surgeons of England, Royal College of Surgeons of Edinburgh, Royal College of Surgeons in Ireland & Royal College of Physicians and Surgeons of Glasgow (2020, 5 de junio). Updated Intercollegiate General Surgery Guidance on COVID-19. <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v2/>
- Sørreide, K., Hallet, J., Matthews, J.B., Schnitzbauer, A.A., Line, P.D., Lai, P., Otero, J., Callegaro, D., Warner, S.G., Baxter, N.N., The, C., Ng-Kamstra, J., Meara, J.G., Hagander, L. & Lorenzon, L. (2020, 30 de abril). Immediate and long-term impact of the COVID-19 pandemic on delivery of surgical services. *The British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11670>
- Vigneswaran, Y., Prachand, V.N., Posner, M.C., Matthews, J.B. & Hussain, M. (2020, 13 de abril). What Is the Appropriate Use of Laparoscopy over Open Procedures in the Current COVID-19 Climate?. *Journal of Gastrointestinal Surgery. Official Journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 1-6. <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04592-9>
- Vukkadala N., Qian Z.J., Holsinger F.C., Patel Z.M. & Rosenthal E. (2020, 26 de mayo). COVID-19 and the Otolaryngologist: Preliminary Evidence-Based Review. *The Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1002/lary.28672>
- Welsh Surgical Research Initiative (WSRI) Collaborative (2020, 12 de mayo). Surgery during the COVID-19 pandemic: operating room suggestions from an international Delphi process. *The British Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11747>
- WHO. International Agency for Research on Cancer (2018). Cancer Today. Estimated number of new cases in 2018, all cancers, both sexes, all ages. https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-table?v=2018&mode=population&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=asr&sex=0&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&group_cancer=1&include_nmssc=1&include_nmssc_other=1
- WHO (2020, 3 de marzo). Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/detail/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>

SECCIÓN IX

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Traqueostomía en paciente COVID-19

Pleurostomía en paciente con SARS-CoV-2

Accesos vasculares en infección por SARS-CoV-2

Atención prenatal en el ámbito de la pandemia

Traqueostomía en pacientes COVID-19

HARIM GABRIEL VITAL GARCÍA
Correspondencia: harim_10@hotmail.com

El término “traqueostomía” está formado por dos étimos griegos: *traxeia* = *tracheía*: tráquea, algo rugoso, y *stomoun*: alimentar o suministrar mediante una boca o abertura, por lo que se define como un “procedimiento quirúrgico que consiste en crear una abertura o especie de boca (*stomoun*) en la región anterior de la tráquea (*tracheia*) (Meriam-Webster, 2013).

La historia nos relata que la primera traqueotomía (*tome* = corte) se remonta a los antiguos egipcios en el 3000 a.C. y la primera de forma electiva, se le atribuye al griego Asclepiades en el año 100 a.C. Fue en el siglo XIX, con sus grandes guerras, independencias y revoluciones que Napoleón Bonaparte ofreció una recompensa en metálico a quien fuera capaz de combatir de manera efectiva la obstrucción causada por la difteria, enfermedad que había matado a su sobrino, lo cual orilla a desarrollar la técnica de la traqueotomía (Durbin, 2005). Posteriormente, en 1909, Chevalier Jackson, un médico estadounidense, estandariza y define la técnica abierta clásica, brindando consideraciones y recomendaciones acerca del material y la técnica para su realización (Jackson, 1909).

Actualmente existen dos maneras de establecer dicha abertura: por medio de una traqueostomía quirúrgica o abierta y percutánea; para los fines y objetivos que queremos alcanzar, en adelante solo se mencionará la manera quirúrgica, ya que esta es la recomendada para la neumonía viral por SARS-CoV-2 (Shiba, 2020).

REPASO ANATÓMICO

La tráquea es un conducto impar y medial que comienza en la laringe y termina en el tórax. En el adulto se extiende desde la 6ª vértebra cervical hasta la 4ª vértebra torácica. Tiene la forma de un tubo aplanado en su pared posterior. Su diámetro aumenta gradualmente de arriba abajo.

Tiene una dirección céfalo-caudal y antero-posterior que se aleja de la superficie cutánea a medida que desciende; se encuentra en promedio a 18 mm en región cervical y a 45 mm a nivel de la horquilla esternal. En cuanto a su longitud, aunque varía, se ha llegado a un promedio de 12 cm en el hombre adulto y 11 cm en la mujer, sin embargo, es importante mencionar la elasticidad que presenta, ello gracias a la membrana que separa los anillos traqueales; así, vemos que

la diferencia en su longitud entre mínima y máxima llega a ser de hasta 3 o 4 cm. Finalmente, en cuanto a su diámetro, se observa que tiene en promedio 12 mm (en un hombre adulto).

Está constituida por dos túnicas:

1. La túnica externa o fibrocartilaginosa está formada por una vaina fibroelástica que contiene los cartílagos, y por una capa de fibras musculares lisas en su parte posterior.
2. La túnica interna es mucosa y contiene glándulas tubulares que poseen células mucíparas y serosas; ambas secretan la mayor proporción de moco, y se debe mencionar que cuenta con un epitelio pseudoestratificado que contiene cilios, además de células caliciformes (Arce *et al.*, 2015).

En cuanto a la irrigación, el principal aporte sanguíneo de la tráquea a nivel cervical proviene de las arterias tiroideas inferiores, las cuales son ramas de las arterias subclavias.

A nivel torácico, la irrigación se vuelve variable y puede tener su origen en las arterias tímicas, en las mamarias internas que son ramas de la arteria subclavia; de las ramas bronquiales que son ramas de la aorta torácica, y de la arteria inferior de Neubauer (también llamada arteria ima o arteria tiroidea media). Este vaso se origina del tronco arterial braquiocefálico; sus otros orígenes son la aorta carótida común derecha subclavia o torácica interna y se presenta en 10 a 20% de la población. Su importancia radica en que asciende por la cara anterior de la tráquea, abordando la glándula tiroides a nivel de la cara anterior del istmo (Torres *et al.*, 2019).

Esto cobrará relevancia más adelante, al mencionar la técnica quirúrgica y las complicaciones de la traqueostomía.

El drenaje venoso se forma a través de pequeñas venas traqueales que se unen y forman la vena laríngea, o que drenan directamente a las venas tiroideas inferiores; estas forman un plexo venoso en la superficie anterior del istmo de la glándula tiroides y entran en sus respectivas venas braquiocefálicas. En cuanto al drenaje linfático, los ganglios linfáticos pretraqueales y para-traqueales reciben a los vasos linfáticos de la tráquea (Skandalakis, 2017).

CANDIDATOS A REALIZARSE: TRAQUEOSTOMÍA

En situaciones normales, hablaríamos sobre las indicaciones del procedimiento, sin embargo, ante el escenario que nos plantea tratar esta patología, nos referiremos a ellos solamente como “candidatos”.

Recomendaciones para elegir candidatos a traqueostomía

La traqueostomía debe considerarse en aquel paciente con un periodo prolongado de intubación mayor a 21 días, quien además no cuente con comorbilidades significativas y que tenga un buen pronóstico de recuperación, por la evolución que está presentando.

Se recomienda que esta decisión sea discutida por el equipo médico primario y el equipo quirúrgico, no olvidando incluir a los familiares para entrenarlos sobre el cuidado en su recuperación (Chao *et al.*, 2020).

Galván (2013) y Chao *et al.* (2020), sostienen que cualquier paciente con vía aérea difícil secundaria a cualquier estado (previa valoración de vía aérea difícil), tendrá que considerarse para una traqueostomía de urgencia, en caso de ameritar manejo ventilatorio avanzado y la dificultad de ser intubado por vía orotraqueal.

Ventajas posteriores a su realización

- ◆ Necesidad decreciente de sedante y relajante muscular, disminuyendo el desarrollo de delirio (David, 2020).
- ◆ Acortamiento de periodo de ventilación mecánica.
- ◆ Evitar el desarrollo de estenosis subglótica (David, 2020).
- ◆ Mejorar la fisioterapia pulmonar rehabilitadora (Chao *et al.*, 2020).

Recomendaciones para realizar el procedimiento

Técnica

- ◆ Se prefiere la técnica quirúrgica abierta.
- ◆ Evitar el uso de electrocauterio para evitar generar aerosoles. Se prefiere el uso de pinzamiento y ligadura hemostática (Michetti *et al.*, 2020).
- ◆ Posición de Rossier para adecuada extensión y visualización de la tráquea (Jackson, 1909).
- ◆ Evitar realizar división del istmo de la tiroides a menos que se requiera, por imposibilidad de identificación adecuada de anillos traqueales, generalmente dada por el tamaño de la glándula.
- ◆ Al visualizar fascia pretraqueal y anillos, habrán de realizarse varias acciones antes de incidir, como verificar la hemostasia total de los diferentes planos, el tamaño adecuado de la cánula a utilizar y la funcionalidad del globo (David *et al.*, 2020).
- ◆ Cooper (2007), menciona que se debe avanzar el tubo orotraqueal hacia la carina, de tal manera que se bloquee el flujo de aire, además de evitar el desinflado inadvertido del globo por la aguja de la sutura o la incisión de la pared anterior de la tráquea. Chao y McGrath (2020) indican realizar la colocación de un punto de sutura no absorbible como referencia en el 2°, 3° y 4° anillo traqueal, realizando el Colgajo de Björk, esto con la finalidad de evitar una falsa vía en caso de una decanulación accidental en el posoperatorio (Figura 1).

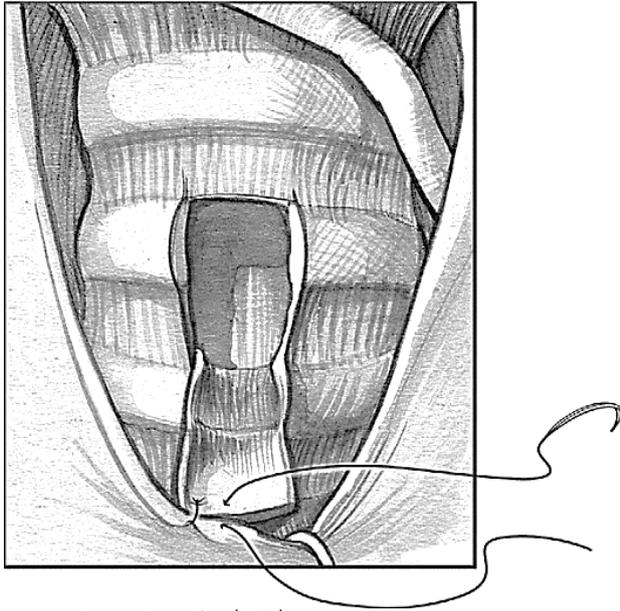


FIGURA 1. Colgajo de Björk.

FUENTE: Cooper & McGinn (2007).

- ◆ Es necesario que haya coordinación con el equipo de anestesiología para el desinflado de globo y retiro coordinado con paciente en apnea, mientras que en un solo movimiento hecho por el cirujano se deberá introducir la cánula de traqueostomía, con subsecuente inflado de globo antes de iniciar la ventilación (Chao *et al.*, 2020; David *et al.*, 2020; Michetti *et al.*, 2020; McGrath, 2020).

Equipo quirúrgico

- ◆ Es el equipo designado y a cargo de las traqueostomías, conformado por el cirujano y su ayudante, ambos con experiencia en el procedimiento, que serán auxiliados por un anestesiólogo con experiencia.
- ◆ Evitar la participación de personal en formación en la medida de lo posible, a menos que sea absolutamente necesario (Michetti *et al.*, 2020).
- ◆ Portar el equipo de protección necesario, por ser un procedimiento de alto riesgo de generación de aerosoles (David *et al.*, 2020; McGrath, 2020).
 - Protección ocular con sello hermético y/o protección facial.
 - Doble guante.
 - Traje quirúrgico exclusivo para el procedimiento y vestimenta estéril habitual.
 - Respirador N95 o más avanzado (McGrath, 2020).
- ◆ El procedimiento tendrá que posponerse hasta contar con este mínimo equipo de protección (Chao *et al.*, 2020).

Material

- ◆ Uso de cánula de traqueostomía NO fenestrada con globo de cloruro de polivinilo (PVC) (Michetti *et al.*, 2020).
- ◆ La decisión preoperatoria sobre la cánula a usar habrá de dar prioridad a que esta sea del mismo Diámetro Interno (ID) que el tubo orotraqueal utilizado en el paciente. Sin embargo, se recomienda que se cuente con dos opciones de cánula al momento del procedimiento, un número igual y el otro mayor, así el cirujano hará la elección según su criterio y el diámetro de tráquea; es conveniente cerciorarse de solicitar el tamaño correcto antes de realizar la incisión traqueal.
- ◆ Esta decisión se tomará considerando que si se usa una cánula con un diámetro menor, se requerirá un mayor volumen en el globo, y por ende generará mayor presión sobre las paredes de la tráquea, lo que llevaría a generar complicaciones como isquemia, necrosis o estenosis (Dean, 2005).

Locación

El procedimiento tendría que ser llevado a cabo en primera instancia en la cama del paciente. En caso de contar con un área designada como sala operatoria en la misma área de tratamiento COVID-19 tendrá que ser utilizada, minimizando el riesgo de contaminación de otras áreas críticas de la unidad hospitalaria. En caso de no contar con ninguna de las dos situaciones anteriores, habrá que valorar realizar el procedimiento en una sala designada en el quirófano, con un posterior protocolo de desinfección completo y adecuado (Chao *et al.*, 2020; McGrath, 2020).

Cuidado posquirúrgico de traqueostomía

Complicaciones (Ng, 2020)

Todo procedimiento quirúrgico conlleva riesgos y complicaciones, las más importantes en este tipo de pacientes son:

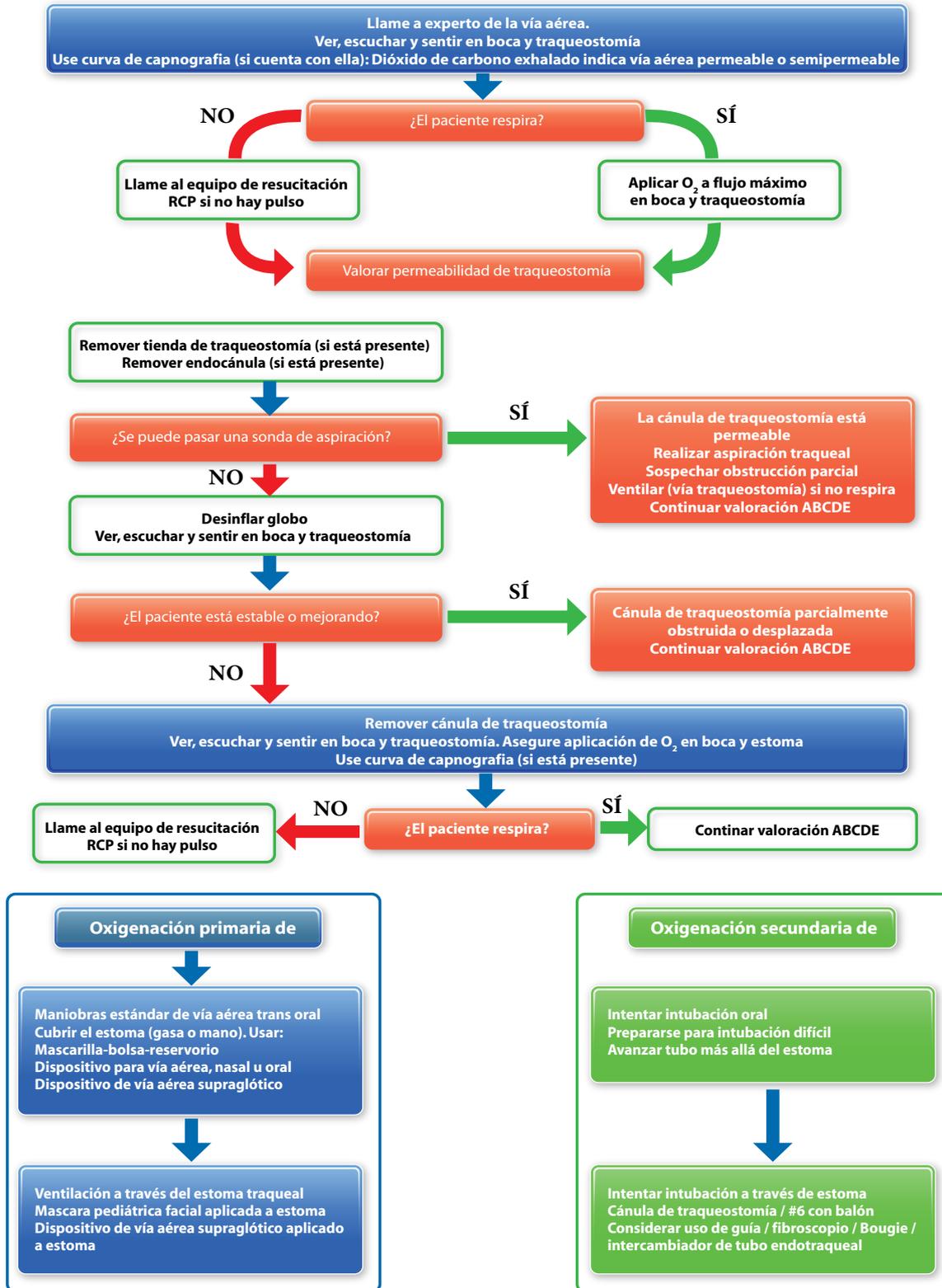
- ◆ Hemorragia. Es una complicación que debe ser bien vigilada en el posoperatorio, ya que el antecedente de no haber utilizado electrocauterio durante el procedimiento aumenta la probabilidad de aparición. Las estrategias implementadas para disminuir el riesgo de presentación del sangrado en el periodo posoperatorio que son utilizadas en nuestra unidad médica son las siguientes:
 - Uso de ligadura hemostática.
 - Revisión de hemostasia en todos los planos como paso precedente a la incisión en la pared anterior de la tráquea.

- Uso de un apósito estéril entre la cánula de traqueostomía y la piel para lograr la hemostasia por compresión.
- En caso de presentarse en el posoperatorio, avisar de manera oportuna al cirujano en turno, para que se valore realizar exploración quirúrgica cervical.
- ◆ Decanulación. Esta situación tendrá que ser valorada inmediatamente por el equipo médico tratante, y debe ser sospechada momentos después de la movilización del paciente, así como la pronación o realización de cualquier procedimiento de servicios de enfermería o ayuda manual.

Estrategias a implementar para reducir el riesgo de aparición

- ◆ Haber realizado el Colgajo de Björk.
- ◆ Realizar una adecuada sujeción con correas de sujeción de cánula (incluidas en el set de la cánula).
- ◆ Hacer énfasis en el cuidado de la cánula tanto con el servicio de enfermería como con el ayudante manual.
- ◆ Durante su estancia en hospitalización en el periodo posquirúrgico habrá de ponerse especial atención en el cuidado de la traqueostomía, que debe ser valorada por el cirujano tratante, o en su defecto por el cirujano calificado en turno.
- ◆ No se puede descartar que existan escenarios en los que la cánula de traqueostomía disfuncione, reflejándose en deterioro respiratorio y hemodinámico del paciente, por lo que antes de incurrir en alguna acción iatrogénica es necesario saber cómo actuar y manejar la situación.

Asimismo, se ha desarrollado el Algoritmo de Manejo de Emergencia en Traqueostomía a través de guías clínicas multidisciplinarias, en las que se exponen los pasos a seguir para la evaluación y corrección de alteraciones en traqueostomías. Esta información es de vital importancia y por lo tanto tendrá que ser instruida entre el equipo médico y de enfermería a cargo de este tipo de pacientes (McGrath, 2012) (Figura 2).



Fuente: MacGrath et al. (2012).

FIGURA 2. Manejo de traqueostomía

A MANERA DE OPINIÓN DEL AUTOR DE ESTE CAPÍTULO

Es necesario aclarar que la traqueostomía debe ser un procedimiento bien dominado por el cirujano, ya que en tiempos anteriores a los actuales era considerado un procedimiento de rutina, realizado por el personal en turno. Con el advenimiento de esta pandemia, el protocolo tuvo que cambiar, por lo que es necesario extremar precauciones y estandarizar el procedimiento, a fin de obtener éxito durante y después del mismo; no es conveniente adoptar una postura errónea ni satanizar a la traqueostomía, ya que es una herramienta de la cual podemos echar mano para el tratamiento respiratorio adecuado de estos pacientes.

De igual forma, es menester que el cirujano acepte el reto de llevar a cabo este procedimiento de manera segura, y que pueda decidir de manera correcta en tiempo y forma, ya que existen elementos que aumentarán el desafío durante los tiempos quirúrgicos, desde realizar el procedimiento en la cama del paciente hasta la ausencia de electrocauterio, sin olvidar lo incómodo que puede llegar a ser portar la vestimenta y el equipo de protección, y la afrenta psicológica de saber el riesgo de infección existente.

Para finalizar este capítulo donde abordamos el manejo hospitalario de la traqueostomía diremos que el protocolo de retiro posterior a su egreso de los servicios hospitalarios debe ser el mismo que con los pacientes no COVID-19, siendo siempre valorado de manera multidisciplinaria por especialistas competentes en el manejo, con estudios paraclínicos necesarios y fisioterapia pulmonar presente, con el fin de lograr un adecuado pronóstico extrahospitalario.

REFERENCIAS

- Arce, R., & Iniesta, J.M. (2015). Embriología y anatomía de la tráquea y el esófago. IV. Laringe y patología cervicofacial. *Libro virtual de formación en ORL. SEORL-PCF*. Murcia: Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. <https://seorl.net/PDF/cabeza%20cuello%20y%20plastica/134%20-%20EMBRIOLOG%C3%8DA%20Y%20ANATOMIA%20DE%20LA%20TR%C3%81QUEA%20Y%20EL%20ES%C3%93FAGO.pdf>
- Chao, T.N., Braslow, B.M., Martin, N.D., Chalian, A.A., Atkins, J.H., Haas, A.R., & Rassekh, C.H. (2020, julio). Tracheotomy in ventilated patients with COVID-19. *Annals of Surgery*, 272(1), e30-e32. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003956>
- Cooper, W. Jr., & McGinn, J.D. (2007, junio). Operative tracheotomy. *Operative Techniques in Otolaryngology*, 18(2), 85-89. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2007.05.003>
- David, A.P., Russell, M.D., El-Sayed, I.H., Russell, & M.S. (2020, junio). Tracheostomy guidelines developed at a large academic medical center during COVID-19 pandemic. *Head & Neck*, 42(6), 1291-1296. <https://doi.org/10.1002/hed.26191>
- Dean, R.H. (2005, abril). Tracheostomy tubes and related appliances. *Respiratory Care*, 50(4), 497-510, 2005.
- Durbin, C.H. (2005, abril). Techniques for performing tracheostomy. *Respiratory Care*, 50(4), 488-96.
- Galván, Y., & Espinoza de los Monteros, I. (2013, abril-junio). Manejo de la vía aérea difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(S1), S312-S315.
- Jackson, C.H. (1909). Tracheostomy. *The Laryngoscope*, 19(4), 285-920, publicado en línea el 7 de enero de 2009. <https://doi.org/10.1288/00005537-190904000-00003>

- Ng, J., Hamrang-Yousefi, S., & Agarwal, A. (2020, enero). Tracheostomy Tube Change. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555919/>
- McGrath, B., Brenner, M., Wrrillow, S., Pandian, V., Arora, A., Cameron, T., Añon, J.M., Hernandez, G., Truog, R., Block, S., Lu, i G., McDonald, C., Rassekh, C., Atkins, J., Qiang, L., Vergez, S., Dulguerov, P., Zenk, J., Antonelli, M., Pelosi, P., & Markel, H. (2020, 1 de julio). Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *The Lancet*, 8(7), 717-725. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30230-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30230-7)
- McGrath, B.A., Bates, L., Atkinson, D., & Moore, J.A. (2012, septiembre). Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia*, 67(9), 1025-41. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.2012.07217.x>
- Merriam-Webster's Collegiate Dictionary Eleventh Edition*, (2003), 1324.
- Michetti, C.P., Burlaw, C.C., Bulger, E.M., Davis, K.A., & Spain, D.A. (2020, 15 de abril). Performing tracheostomy during the Covid-19 pandemic: guidance and recommendations from the Critical Care and Acute Care Surgery Committees of the American Association for the Surgery of Trauma. *Trauma Surg Acute Care Open*, 5(1), e000482. <http://dx.doi.org/10.1136/tsaco-2020-000482>
- Shiba, T., Ghazizadeh, S., Chhetri, D., St John, M., & Long, J. (2020, abril-junio). Tracheostomy Considerations during the COVID-19 Pandemic. *OTO Open*, 4(2), 2473974X20922528. <https://doi.org/10.1177/2473974X20922528>
- Skandalakis, J.E. (2015). *Skandalaki's Cirugía. Bases de la Anatomía Quirúrgica*. Marbán. <https://es.scribd.com/document/360786112/Anatomia-y-Tecnica-Quirurgicas-Skandalakis-pdf>
- Torres, C., & Onton, J. (2019, 22 de octubre). Importancia de la Arteria Tiroidea IMA o arteria de Neubauer. *CI-MEL*, 24(1). <https://doi.org/10.23961/cimel.v24i1.1218>

Pleurostomía en paciente con SARS-CoV-2

MARTÍN GERARDO PANTOJA VAZQUEZ

Correspondencia: martin_pantoja13@hotmail.com

LEONARDO RAMÍREZ RAMÍREZ

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

INSERCIÓN Y RETIRO DE SONDA ENDOPLEURAL EN PACIENTES COVID-19

El síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) causado por coronavirus 2019 (COVID-19) se ha extendido a nivel mundial, y muchos países están experimentando una transmisión local continua, a pesar de los diferentes niveles de esfuerzos para su control. Por ello, comprender las diferentes rutas de transmisión del SARS-CoV-2 es crucial para planificar intervenciones efectivas y así romper la cadena de transmisión.

Aunque se ha demostrado una contaminación superficial extensa con SARS-CoV-2 por parte de un paciente sintomático, se sabe poco sobre la transmisión de SARS-CoV-2 en el aire. La “transmisión por el aire” se refiere a la transmisión de la infección a través de aerosoles pequeños (<5-10 μm) inspirables a largas distancias, mientras que la “transmisión de gotas” se refiere a la transmisión de la infección por aerosoles (más grandes) en distancias cortas, directamente desde la persona infectada a la persona susceptible (Thamboo *et al.*, 2020).

Comprender la distribución del tamaño de las partículas en el aire y los patrones de contaminación ambiental del SARS-CoV-2 es esencial para las políticas de prevención de infecciones. En un estudio realizado por Ying Chia *et al.* (2020), la detección de contaminación del aire y de la superficie por SARS-CoV-2 en habitaciones de pacientes infectados, llegó a la conclusión que el 56.7% de las habitaciones tienen al menos una superficie ambiental contaminada. Las concentraciones totales de SARS-CoV-2 en el aire oscilaron entre 1.84×10^3 y 3.38×10^3 copias de ARN por m^3 de aire analizado. Además se detectaron partículas positivas para PCR SARS-CoV-2 en tamaños de partículas $>4 \mu\text{m}$ y $1-4 \mu\text{m}$ de diámetro. Las muestras del tamaño $<1 \mu\text{m}$ fueron todas negativas. Esto garantiza un mayor estudio del potencial de transmisión en el aire del SARS-CoV-2. En las habitaciones con contaminación ambiental, el piso fue el más contaminado (65%), seguido de la ventilación de aire (60%), el riel de la cama (59%) y la cabecera (47%), secundario a la aerolización que se produce (Matava *et al.*, 2020).

Durante la pandemia de COVID-19 es esencial que los trabajadores sanitarios reconozcan qué procedimientos son potencialmente generadores de aerosol, para que se puedan tomar las precauciones adecuadas de prevención de infecciones.

En esta pandemia nos enfrentamos a pacientes que requieren drenaje torácico de neumotórax espontáneo, neumotórax iatrogénico, hemotórax o hidrotórax con sonda endopleural. En estos procedimientos puede haber un alto riesgo de aerosolización con gotas de más de 5-10 millonésimas de metro [μm] las cuales pueden permanecer hasta tres horas, sobre todo en casos de neumotórax con fuga de aire activa, con tubo de drenaje intercostal *in-situ* que requiere ventilación mecánica con PEEP alta. Hasta ahora se desconoce si el tamaño del tubo o el método de inserción influyen en el riesgo de exposición (Thamboo *et al.*, 2020).

Cualquier paciente con COVID-19 positivo que requiera drenaje intercostal aumenta los riesgos de aerosolización, en particular, por el sistema de recolección. Cuando el aire se filtra en un contenedor de drenaje torácico, hace que el líquido dentro burbujee y la aerosolización que probablemente ocurra, puede escapar a través del puerto de succión o la válvula de seguridad, sobre todo si el sistema de drenaje no está conectado a la succión, además de que todos los sistemas de drenaje torácico, los analógicos y digitales convencionales, tienen algún tipo de ventilación para la compensación de presión positiva, entonces si el puerto está abierto a la atmósfera este puede ser un modo potencial de transmisión viral (Chia *et al.*, 2020).

NEUMOTÓRAX Y COVID-19

Aunque el desarrollo de neumotórax suele ser secundario al barotrauma en pacientes en la unidad de cuidados intensivos, la mayoría de los casos no requirieron, en el momento del diagnóstico, ventilación mecánica asistida. Por lo tanto, el mecanismo de la lesión, aunque no se comprende completamente, puede ser secundario al daño alveolar de la infección y a la ruptura de la pared alveolar, debido al aumento de la presión de la tos pronunciada que se produce en respuesta al virus. A su vez, el neumomediastino puede deberse a una fuga de aire a través del espacio intersticial debido al aumento de la presión (López *et al.*, 2020; Zhou *et al.*, 2020).

Sistemas de drenaje

Actualmente existen diversos sistemas de drenaje pleural, siendo los principales el sistema Pleur-Evac® o Aqua-Seal® y los sistemas digitales como Thopaz®. Sin embargo, independientemente del sistema a utilizar es fundamental mantener la hermeticidad del sistema para evitar la entrada de aire y la falta de expansión pulmonar. Todos los sistemas se basan en los mismos principios de funcionamiento, utilizando un sello de agua, un recolector y un sistema de aspiración continua (Vega *et al.*, 2018).

Sello o trampa de agua

Elemento básico del sistema, consiste en la conexión desde la cavidad pleural a un sistema valvular hidráulico unidireccional, que corresponde a una varilla sumergida en una cantidad estan-

darizada de agua (2 cm) y una salida a la atmósfera desde el frasco receptor. Utiliza el movimiento respiratorio y los cambios de presión de la cavidad pleural sumado a la gravedad como motor para favorecer el drenaje de la cavidad pleural. En condiciones de alto débito de líquidos que modifiquen la resistencia de la trampa de agua, puede ser necesario interponer un segundo frasco receptor, actuando solo como reservorio de líquido (Vega *et al.*, 2018).

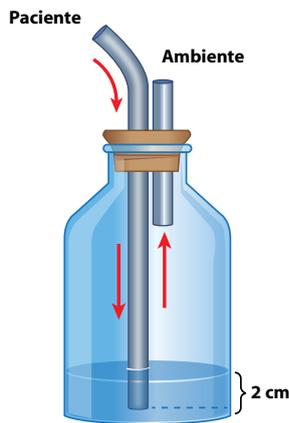


FIGURA 1. Trampa de agua.
FUENTE: Basada en Vega *et al.* (2018).

Sistema recolector

Permite mantener intacto el sello de agua y evita el reflujo del líquido dentro de la cavidad pleural.

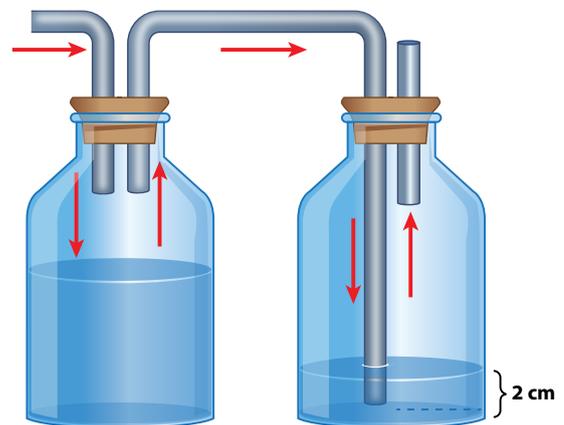


FIGURA 2. Frasco recolector (izquierda) y trampa de agua (derecha).
FUENTE: Basada en Vega *et al.* (2018).

Sistema de aspiración continua

Busca aumentar el gradiente de presión entre el sistema y la cavidad pleural. No existe evidencia sobre la necesidad de utilizar rutinariamente aspiración en los sistemas de drenaje pleural, aunque la mayoría de los cirujanos recomienda utilizarla. Se conecta por un lado a la trampa de agua y por otro a la red de aspiración.

Los sistemas comerciales integrados son equipos fabricados en una sola estructura que contiene las mismas tres cámaras, todas incorporadas dentro de un único compartimento que es más funcional y cómodo para el paciente, pero con las mismas características que un sistema de frascos convencionales (Vega *et al.*, 2018).

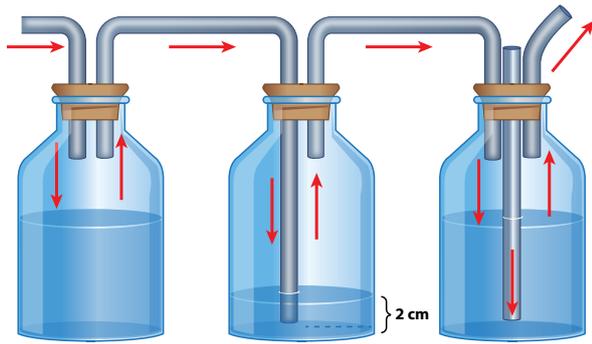


FIGURA 3. Frasco recolector (izquierda), trampa de agua (centro) y frasco de aspiración (derecha).

FUENTE: Basada en Vega et al. (2018).

MECANISMO DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE DRENAJE

El movimiento diafragmático causa la entrada de aire al tórax, normalmente a través de la vía aérea. Si una pleurostomía estuviese conectada a la atmósfera, el aire entraría a través de ésta, es por ello que se utiliza un sistema valvular denominado sello de agua, que sumado a la permanencia del drenaje bajo el nivel del tórax, permite que solo se produzca un movimiento desde la pleura al exterior. Al espirar el aire, es empujado contra la columna de agua, exteriorizándose en forma de burbujas, lo que gradualmente permite la re-expansión pulmonar. El sistema debe generar la menor resistencia posible.

Las unidades de plástico de tres cámaras (por ejemplo Pleur-Evac o Atrium) incluyen una cámara de recolección, una cámara de sellado de agua y una cámara de control de succión que están interconectadas. El líquido drenado o el aire llegan a la cámara de recolección. La cámara de sellado de agua contiene una columna de agua (2 cm) que evita que el aire sea aspirado al espacio pleural con la inspiración. Por último está la cámara de succión, la cual se puede unir a la succión de la pared continua que está unida a la válvula de escape con una presión de -20 mm/H₂O para eliminar el aire o el fluido, o se puede colocar en un “sello de agua” sin mecanismo de succión activo (drenaje por gravedad).

Conector en línea con acceso sin aguja al puerto de recogida de muestras; compatible con bolsa de autotransfusión (ATS).

Sistema operativo de aspiración en húmedo habitual.

Llave de paso de control de aspiración para el ajuste sencillo del burbujeo de agua.

Boquillas de volcado internas para minimizar los derrames de líquido de una cámara a otra.

Tecnología de sello de agua universal con monitor de fuga de aire para determinar las tendencias de fuga de aire del paciente.



Asa de gran tamaño, fácil sujeción y ganchos flexibles para colgar el sistema de drenaje a la cabecera del paciente con un único punto de sujeción.

Válvula de liberación de presión positiva y negativa elevadas para aumentar el grado de protección del paciente.

Elementos gráficos de gran tamaño y fácil lectura para permitir la evaluación rápida y precisa del drenaje

Pinza deslizable extraíble.

FUENTE: Modificada de Atrium Ocean. Pérez et al. (2018).

IMAGEN 1. Drenaje torácico con sello de agua aspiración en húmedo.

COLOCACIÓN DE TUBO DE TORACOSTOMÍA

La técnica quirúrgica abierta es aquella en la cual se realiza una disección instrumental por planos hasta el espacio pleural, para posteriormente introducir el tubo de toracostomía.

La toracostomía mediante técnica de Seldinger es una punción con aguja fina hueca para la localización del espacio pleural, con guía metálica flexible, dilatación e introducción del catéter pleural.

No existe evidencia de cuál de estas técnicas presenta más aerolización, la elección de cada una de ellas dependerá de la experiencia del cirujano y la disponibilidad del material necesario.

Las indicaciones para colocación de tubo de toracostomía en el paciente con SARS-CoV-2 son neumotórax espontáneo, neumotórax traumático, neumotórax a tensión, hemotórax y raramente derrame pleural.

Para evitar la contaminación se proponen las siguientes recomendaciones:

Una opción para evitar la aerosolización podría ser conectar el contenedor de drenaje estándar a la succión de la pared para evitar la propagación de la carga viral. Sin embargo, para obtener esto, la válvula de seguridad tendría que estar tapada, con el riesgo potencial de aumentar la presión intratorácica y causar neumotórax a tensión, en caso de que el sistema de succión se apague mientras todavía está conectado al contenedor.

Además, mantener el contenedor unido a la succión de la pared limitará significativamente la movilización de los pacientes.

Una posible consideración sería unir un filtro antimicrobiano, como los que se usan en los circuitos del ventilador mecánico, al puerto de succión de drenaje torácico, o bien al sistema de succión de la pared, ocluyendo la válvula de seguridad (Pieracci *et al.*, 2020).

MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS FILTROS

La remoción de las partículas por filtración se puede lograr mediante seis mecanismos de acción:

- ♦ **Intercepción:** Las partículas suspendidas en el gas tienden a seguir la línea de flujo del propio gas. Si la partícula suspendida está dentro del radio de la fibra del filtro, la partícula puede ser “interceptada” y se adhiere a la fibra. Este mecanismo ocurre con las partículas de rango medio de tamaño, es decir, de 0,1 a 1 mm o mayores, que son suficientemente grandes como para poseer una inercia significativa, pero demasiado pequeñas como para difundirse dentro de la corriente del gas (Fredes *et al.*, 2013).
- ♦ **Impactación inercial:** Las partículas que poseen una masa significativa y viajan en una corriente de gas no siempre son capaces de seguir la corriente del gas alrededor de una fibra, como consecuencia de su inercia. Estas partículas tienen dificultad para responder a los cambios en la corriente del gas, por lo que continuarán en su dirección original y golpearán físicamente la fibra del filtro, aunque el cambio de dirección de la corriente del gas sea superior al radio de la partícula. Este proceso, en general, afecta a las partículas de entre 0,3 a 1 mm (Fredes *et al.*, 2013).

- ♦ **Sedimentación gravitacional:** las partículas que poseen masa están sujetas a los efectos de la gravedad, con los pequeños movimientos de la corriente del gas. Estas partículas se depositarán debido a las fuerzas gravitacionales y pueden caer sobre la fibra del filtro y adherirse a esta. Este principio afecta a las partículas más grandes, generalmente superiores a 10 mm (Fredes *et al.*, 2013).
- ♦ **Difusión:** La actividad cinética de las partículas juega un papel importante en la filtración. Todas las partículas están continuamente moviéndose al azar, colisionando una con la otra y con su entorno. Este movimiento aleatorio “zigzagueante” se define como movimiento browniano. En la filtración del gas, el movimiento browniano de las partículas junto con el de las moléculas del gas altera la trayectoria de las partículas alrededor de las fibras del filtro. Este mecanismo afecta más profundamente a partículas de menor tamaño, sobre todo las que miden menos de 0,1 mm. Cuanta más pequeña es la partícula y más lenta es la corriente del gas, mejor oportunidad tiene la partícula de impactar y adherirse a una fibra del filtro (Fredes *et al.*, 2013).
- ♦ **Atracción electrostática:** El material del filtro puede ser cargado electrostáticamente durante el proceso de fabricación para aumentar la captura de partículas. Hay tres mecanismos posibles de captura electrostática: a) partículas cargadas en la línea de flujo que pueden ser atraídas hacia las fibras del filtro con una carga opuesta; b) partículas neutras en la línea de flujo que pueden ser atraídas hacia la fibra del filtro cargado por el campo eléctrico, creando un dipolo en la partícula (cargas positivas y negativas en lados contrarios de la partícula) o c) partículas cargadas que pueden ser atraídas hacia fibras neutras por fuerzas inductivas sobre las fibras.
- ♦ **Tamizado:** El tamizado se produce cuando las partículas son físicamente incapaces de pasar a través de las aberturas en la estructura de filtro y son atrapadas, debido a su mayor tamaño (Fredes *et al.*, 2013).

TIPOS DE FILTROS

Filtro HEPA

Filtro de arresto de partículas de alta eficiencia (HEPA). El filtro HEPA se desarrolló en 1940 para impedir la propagación de contaminantes cancerosos a través del aire en el Proyecto Manhattan, responsable de la producción de las primeras bombas atómicas de la historia. Fabricados en fibra de vidrio, los filtros HEPA están diseñados para retener partículas e impurezas mucho más pequeñas que las que atrapan los filtros ordinarios. El diámetro de las fibras, la velocidad de las partículas y el grosor del filtro son factores considerables al analizar los filtros HEPA. Trabajan de tres maneras: intercepción, impacto y difusión. Las partículas se adhieren a la fibra después de seguir el flujo de aire y ser impactadas por las fibras, lo que hace que se adhieran al filtro.

Los filtros comunes no pueden retener virus y bacterias, mientras que los HEPA pueden capturar el 99.97% de las impurezas del aire. La capacidad de filtrado que justifica este porcentaje

es que el filtro HEPA puede filtrar partículas de hasta 0.3 micrómetros (μm), lo que puede ser una defensa importante contra la aerosolización (Pieracci *et al.*, 2020).

Filtro de ventilador Filta-Guard

Este filtro garantiza una eficiencia de filtración de $> 99.999\%$ contra el virus de hepatitis C y *Mycobacterium tuberculosis*, además de los microorganismos de pruebas estándar. El diámetro del SARS-CoV-2 varía de 60 a 140 nm y, por lo tanto, es más grande que el virus de la hepatitis C, que tiene un diámetro promedio de aproximadamente 55 nm. Dado su mayor tamaño en comparación con el virus de la hepatitis C, este filtro debería ser efectivo para prevenir el flujo de SARS-CoV-2 a través del mismo, sin embargo, esto no ha sido probado clínicamente.

Los filtros se pueden colocar de dos maneras:

1. Cuando el equipo se encuentre a succión, se puede conectar el filtro en la línea de succión.

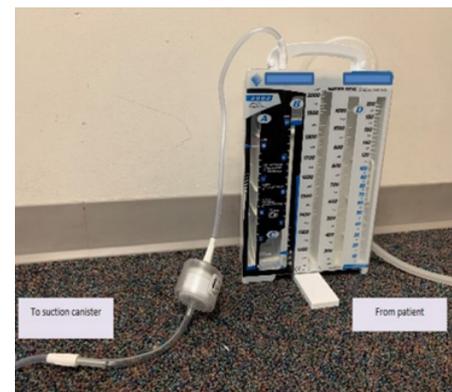


IMAGEN 2.

FUENTE: Pieracci (2020).

2. Cuando solo se encuentra a derivación o bien en sello de agua el filtro se colocará en el puerto de succión.



IMAGEN 3.

FUENTE: Pieracci (2020).

No se recomienda conectar el filtro directamente al drenaje torácico, ya que es probable que el líquido y la humedad directa de la cavidad torácica interfieran con su funcionamiento (Pieracci *et al.*, 2020).

INSERCIÓN DEL TUBO

Organice el equipo necesario estando fuera de la habitación del paciente, de modo que la puerta solo se abra una vez. Un ayudante debe colocarse fuera de la sala para proveer al cirujano de cualquier material que pueda requerirse durante el procedimiento, avisando a enfermería sobre la realización del mismo.

Como no existe evidencia de si la colocación de manera percutánea o abierta genera más aerosoles, la preferencia del cirujano debe centrarse en maximizar la eficiencia del procedimiento y la efectividad de la colocación. Instale el sistema de drenaje del tubo torácico antes de comenzar el procedimiento (Pieracci *et al.*, 2020).

Al momento del llenado del sistema de drenaje, considere agregar blanqueador diluido a la cámara de sellado de agua en lugar de agua sola. Una relación de dilución típica es 1:50, utilizando una parte de hipoclorito de sodio al 5.25% - 6.15% por 50 partes de agua.

Realice una higiene de manos estándar y utilice una técnica de doble guante, lo cual se ha recomendado para reducir el riesgo de transferencia viral durante la eliminación del EPP.

Use una bata resistente a líquidos.

El personal debe usar una máscara N95, P100 o superior, junto con un protector de fluido y protección ocular completa.

Si el paciente está ventilado mecánicamente, use bloqueo neuromuscular además de sedación/analgesia completa para evitar la tos y la propagación de partículas resultante.

Cubra completamente al paciente y la cama después de la preparación estéril del sistema de drenaje torácico, para evitar cualquier contaminación de la cama, la almohada, las sábanas o el equipo (Matava, C.T. *et al.*, 2020) (Kumar *et al.*, 2020).

Coloque los instrumentos en una bandeja o mesa plana en lugar de colocarlos sobre el paciente, para evitar que el equipo ruede o se caiga de la cama.

El procedimiento se realiza con el paciente en posición semisentado de 45 a 60°, con lo que el diafragma desciende, y asimismo con abducción del brazo ipsilateral, por detrás del cuello o sobre la cabeza, para lograr mayor apertura de los espacios intercostales (Pieracci *et al.*, 2020).

Previa antisepsia de la zona, se instalan los campos estériles y se ubica el quinto espacio intercostal, tomando como referencia el ángulo de Louis. Una vez localizado, se ubica la línea axilar media. Se procede a la infiltración de Lidocaína al 1 o al 2% sobre la zona a ser intervenida. Además de la piel, el tejido celular subcutáneo y el tejido muscular, se debe anestesiar adecuadamente la pleura parietal y el periostio de la cuarta y quinta costilla, considerando que son zonas muy dolorosas al momento de la colocación.

Si es seguro para el paciente, se deberá realizar una pausa ventilatoria antes de ingresar al espacio pleural y hasta la colocación del tubo (Pieracci *et al.*, 2020).

Realice una incisión en la piel, tan pequeña como sea necesaria para colocar adecuadamente la sonda de toracostomía. El sitio anatómico de instalación por defecto es el quinto espacio intercostal, utilizando el denominado triángulo de seguridad (delimitado por el borde anterior del músculo dorsal ancho, el borde lateral del pectoral mayor y una línea horizontal a nivel del pezón) (Pieracci *et al.*, 2020).

Lleve a cabo una incisión transversa sobre la piel del borde superior de la sexta costilla. Con una pinza Kelly diseque cuidadosamente el tejido celular subcutáneo y la musculatura intercostal hasta llegar a la pleura parietal (siempre paralelo al borde superior de la sexta costilla, para evitar dañar del paquete vasculonervioso). Con un movimiento controlado, perfora delicadamente la pleura parietal y abra el extremo de la pinza, para generar un espacio que permita el paso del drenaje. Tome el extremo distal en la misma dirección de la pinza Kelly e introduzca, insinuándose, a la cavidad pleural. Una vez dentro de ésta, retire la pinza Kelly y posicione la pleurostomía desde el exterior, asegurándose de que todas las ventanas queden dentro de la cavidad pleural. Fije con una sutura a la piel, coloque un punto colchonero horizontal alrededor de la pleurostomía (que realizará el cierre de la solución de continuidad al momento del retiro del drenaje) y conecte al tubo de conexión (Pieracci *et al.*, 2020).

Una el tubo con el del sistema de drenaje torácico previamente preparado con filtros virales en línea para la salida de aire de la cavidad torácica.

Asegúrese de que el tubo de toracostomía no se desprenda del sistema de drenaje, y que permita el control visual de la conexión (Pieracci *et al.*, 2020).

TUBOS TORÁCICOS DE PEQUEÑO CALIBRE (TÉCNICA DE SELDINGER)

Se colocan comúnmente usando la técnica de catéter sobre el cable guía (Seldinger), en la cual se inserta un cable guía en el espacio pleural a través de una aguja introductora. El cable debe pasar sin resistencia. Luego, se retira la aguja y los dilatadores se enhebran sobre el alambre con una ligera acción de torsión. Posteriormente, el tubo torácico se enrosca sobre el cable guía y dentro del espacio pleural, donde queda fijado. En los casos de neumotórax, se dirigen hacia el ápice, pero para los derrames pleurales se dirigen tanto hacia abajo como hacia atrás, en el receso diafragmático. Una sutura de seda o monofilamento sintético (número 1) junto con un apósito adhesivo asegura el tubo en su posición. Una llave de tres vías conectada une al tubo con el sistema de drenaje. Es obligatorio tomar una radiografía de tórax para confirmar la posición del tubo torácico.

Las ventajas de esta técnica incluyen la necesidad de una pequeña incisión (que produce cicatrices mínimas), una inserción menos dolorosa y una mejor tolerabilidad por parte del paciente.

EXTRACCIÓN DEL TUBO

Para hacerlo se debe minimizar el personal en la sala y utilizar EPP. Prepare el equipo necesario para el retiro antes de iniciar el procedimiento. Al igual que al momento de la inserción, si el estado del paciente lo permite es conveniente realizar una pausa respiratoria al momento de retirar el tubo de toracotomías.

De no encontrarse en condiciones para la pausa respiratoria, retirarlo en inspiración o espiración es controvertido; al momento del retiro se debe tener preparado material oclusivo para la herida del sitio de inserción, como una gasa con gel lubricante y un adhesivo, o bien, si se reali-

za cierre con sutura utilizando una jareta que se cierre al momento de la extracción de tubo de toracostomía, es necesario vigilar datos de sangrado de sitio y cubrirlo de manera estéril (Pieracci *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Chia, P.Y., Coleman, K.K., Tan, Y.K., Ong, S.W.X., Gum M., Lau, S.K., ... Marimuthu, K. (2020). Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nature Communications*, 11(1), 2800. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16670-2>
- Drenaje torácico con sello de agua para aspiración húmeda Ocean. (2019, 10 de octubre). Getinge. <https://www.getinge.com/es/cat%C3%A1logo-de-productos/drenaje-tor%C3%A1cico-con-sello-de-agua-para-aspiraci%C3%B3n-h%C3%BAmeda/>
- Fredes, S., Gogniat, E., Plotnikow, G., & Rodrigues-La Moglie, R. (2013, 20 de mayo). Utilización de filtros bacterianos/virales durante la ventilación mecánica invasiva. *Medicina intensiva*, 30(1), 1-12. <http://ckpc-cnc.sati.org.ar/files/RevisionFiltros.pdf>
- Kumar, N., Kumar, A., Kumar, A., & Kumar, S. (2020, 29 de mayo). Coronavirus Disease-2019: Modified Underwater Seal Chest Drain System. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 1-2. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.05.034>
- López Vega J.M., Parra Gordo M.L., Díez Tascón A. & Ossaba Vélez S. (2020, 11 de junio). Pneumomediastinum and spontaneous pneumothorax as an extrapulmonary complication of COVID-19 disease. *Emergency radiology*, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01806-0>
- Matava, C.T., Yu, J., & Denning, S. (2020). Clear plastic drapes may be effective at limiting aerosolization and droplet spray during extubation: implications for COVID-19. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 67(7), 902-904. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01649-w>
- Monfardini, L., Sallemi, C., Gennaro, N., Pedicini, V., & Bnà, C. (2020, junio). Contribution of Interventional Radiology to the Management of COVID-19 patient. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 43(6), 837-839. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02470-0>
- Pieracci, F.M., Burlew, C.C., Spain, D., Livingston, D.H., Bulger, E.M., Davis, K.A., & Michetti, C. (2020, abril). Tube thoracostomy during the COVID-19 pandemic: guidance and recommendations from the AAST Acute Care Surgery and Critical Care Committees. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 5(1), e000498. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000498>
- Sun, R., Liu, H. & Wang, X. (2020, mayo). Mediastinal Emphysema, Giant Bulla, and Pneumothorax Developed during the Course of COVID-19 Pneumonia. *Korean Journal of Radiology*, 21(5), 541-544. <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0180>
- Thamboo, A., Lea, J., Sommer, D.D., Sowerby, L., Abdalkhani, A., Diamond, C., ... Lammers, M. (2020, 6 de mayo). Clinical evidence based review and recommendations of aerosol generating medical procedures in otolaryngology – head and neck surgery during the COVID-19 pandemic. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 49(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40463-020-00425-6>
- Vega, J., Valenzuela, R. & Ramírez, A.E. (2018, mayo-junio). Manejo de las pleurostomías. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(3), 365-371. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.07.013>
- Zhou, C., Gao, C., Xie, Y., & Xu, M. (2020, 1 de abril). COVID-19 with spontaneous pneumomediastinum. *The Lancet. Infectious diseases*, 20(4), 510. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30156-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30156-0)

Accesos vasculares en infección por SARS-CoV-2

RICARDO SANABRIA TRUJILLO

Correspondencia: ricardosant@hotmail.com

ERICK JAVIER PALACIOS CAÑIZARES

FERNANDO DAVID GONZÁLEZ LEÓN

CRISTIAN OSWALDO CASTILLO CABRERA

COVID-19 es una enfermedad respiratoria que en su forma más grave puede causar una neumonía severa y sepsis, y a pesar de que su principal foco de infección son los pulmones, se ha observado que también afecta a otros órganos, los cuales pueden reflejar la severidad de la enfermedad en el paciente (Puech-Leão *et al.*, 2020). A diferencia de otras enfermedades pulmonares de etiología viral, COVID-19 avanza de una manera más agresiva, presentando manifestaciones sistémicas de mayor importancia. La trombosis arterial o venosa que se ha observado en necropsias de pacientes con COVID-19 sugieren una acción directa y/o indirecta del virus sobre el endotelio vascular y sobre la cascada de la coagulación (Lund, 2020). Además, se ha demostrado la presencia del virus en la pared de los vasos sanguíneos, lo cual indica una infección directa sobre endotelio (Rajendran *et al.*, 2020). En presencia de infecciones severas puede desencadenarse un fenómeno de coagulación vascular diseminada (CID), por este motivo la COVID-19 es un factor de consideración importante para la presencia de esta entidad en casos graves, aunque no se ha establecido una relación directa en cuanto a la fisiopatología de COVID-19 y el desarrollo de CID, trombosis de pequeños vasos o trombosis venosa profunda (Becker, 2020).

Es necesario comprender que estamos ante una nueva neumonía viral que puede tener un curso clínico muy agresivo y que involucra de manera relevante el sistema vascular. Esto no significa que COVID-19 por sí mismo represente una afección meramente vascular, ya que tendremos que esperar la información que vaya surgiendo, por lo que habrá que ser reservados con el manejo de información hasta encontrar nuevos hallazgos (Puech-Leão *et al.*, 2020).

La colocación de un acceso vascular por vía intravenosa en pacientes con COVID-19 puede volverse una tarea complicada, debido a que en los casos más severos estos pacientes se presentan con un colapso en su vasculatura, así como con paro cardíaco o choque hipovolémico. Smereka *et al.* (2020), mencionan que una de las opciones es la colocación de acceso intraóseo, ya que, a diferencia de los catéteres intravenosos, este acceso presenta un menor riesgo de presentar una punción accidental, especialmente por el uso de doble guante por parte del personal médico y de enfermería.

Como parte primordial del manejo del paciente hospitalizado, es necesaria la selección, instalación y cuidados de una vía de acceso vascular efectiva. Asimismo, es preciso garantizar la se-

guridad del personal sanitario, disminuir el riesgo de complicaciones para el paciente y evitar el mal uso de recursos (Grupo de Acceso Venoso Central a Largo Plazo [GAVeCeLT], 2020).

ELECCIÓN DEL TIPO DE ACCESO

Acceso periférico

Los pacientes con sospecha o diagnóstico confirmado de COVID-19 que no requieren ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), pueden manejarse inicialmente con un acceso venoso por vía periférica para hidratación y terapia de soporte, teniendo siempre en cuenta los medicamentos que son compatibles con infusión por esta vía (Scoppettuolo *et al.*, 2020).

En la actualidad hay tres dispositivos para acceso venoso periférico (Cheung *et al.*, 2009):

1. Cánulas periféricas cortas (<6 cm).
2. Cánulas periféricas largas o *mini-midline* (6-15 cm).
3. Catéteres *midline* (largos >15 cm)

Entre estos dispositivos, se prefieren los catéteres *midline*, ya que tienen una mayor vida media útil (hasta 4 semanas), lo cual reduce la necesidad de reemplazo, con el consiguiente ahorro de recursos y una menor exposición para el personal de salud. Además, permiten infusiones de alto flujo y la extracción de sangre (Cotogni & Pittiruti, 2014).

Para reducir el riesgo de trombosis venosa relacionada con el catéter, además del uso de punción venosa guiada por ultrasonido, es necesario asegurarnos que el calibre de la vena canulada (braquial o basílica) sea de al menos tres veces el diámetro externo del catéter (por ejemplo, vena de 4 mm, catéter 4Fr) (Bair *et al.*, 2008). Tomando en cuenta el estado de hipercoagulabilidad del paciente con COVID-19, se recomienda el uso de heparina de bajo peso molecular subcutánea a dosis profiláctica. Un aspecto importante del uso de catéter venoso periférico en el brazo, es su compatibilidad con el uso de ventilación mecánica no invasiva, como CPAP (Kow & Hasan, 2020).

Acceso central

En pacientes que sí requieren el ingreso a la UCI, es obligatoria la instalación de una vía de acceso venoso central, las razones son: la administración de múltiples infusiones, así como el uso de un alto flujo, administración de vasopresores y medicamentos no compatibles con la vía periférica; monitorización hemodinámica, apoyo nutricional parenteral y extracción de muestras de sangre (Leib *et al.*, 2020).

En el paciente adulto, los accesos vasculares centrales pueden ser de tres tipos:

1. Catéteres centrales de inserción periférica (PICC).
2. Catéteres centrales de inserción central (CICC).
3. Catéteres centrales de inserción femoral (FICC).

En pacientes con COVID-19, la colocación de un catéter central de inserción periférica, más aún si es de dos o tres lumen, puede resultar particularmente útil y está especialmente indicado, ya que (Gonzalez & Cassaro, 2020):

- ♦ Su colocación está totalmente exenta de complicaciones pleuropulmonares (neumotórax, hemotórax) que puedan resultar fatales en el paciente con neumonía por COVID-19 (Jasinski *et al.*, 2020).
- ♦ Su inserción no requiere la posición supina del paciente, puede colocarse en pacientes en *fowler* o *semi-fowler*, o en casos extremos, en pacientes en posición de pronación.
- ♦ La maniobra de inserción es teóricamente más segura para el personal de salud, ya que está más alejado de la cara del paciente y por consiguiente de las secreciones nasales y traqueales (Pittiruti *et al.*, 2020).
- ♦ En pacientes con ventilación no invasiva, mantener la región cervical libre de dispositivos representa una ventaja en términos de manejo de la terapia respiratoria.
- ♦ Los cuidados del catéter son más cómodos de manejar, incluso con el paciente en pronación (curación periódica, vigilancia del sitio de salida en la piel, conexión y desconexión de vías de infusión).
- ♦ En paciente con traqueostomía, el manejo del catéter es más seguro tanto para el paciente (menor riesgo de infección en el sitio de punción), como para el personal de salud (menor riesgo de exposición a las secreciones traqueales del paciente).
- ♦ La inserción de un catéter central por vía periférica no representa una contraindicación, incluso en un paciente anticoagulado.
- ♦ Deja libres los vasos venosos de la región supraclavicular e inguinal para cualquier canulación (por ejemplo, ECMO).

La colocación de un catéter de inserción periférica debe ser planificada y nunca una maniobra de emergencia. Es importante señalar que no existe diferencia en el riesgo de trombosis entre un catéter de inserción central y uno colocado periféricamente, además de que son igualmente fiables en la medición de la presión venosa central y el gasto cardiaco. Usando catéteres periféricos de alto flujo y varios lúmenes, puede obtenerse el mismo rendimiento que con un catéter de inserción central (Kornbau *et al.*, 2020).

En el caso de que el paciente tenga contraindicaciones específicas o en ausencia de personal capacitado para la colocación de un catéter periférico, se utilizará un catéter de inserción central estrictamente colocado bajo la guía ecográfica. En presencia de cascos, mascarillas tipo CPAP o traqueostomías, se recomienda el abordaje infraclavicular (Brown & Kim, 2019).

Como se ha mencionado, el paciente con COVID-19 se encuentra en un estado de hipercoagulabilidad y por lo tanto tiene un alto riesgo de trombosis venosa asociado a catéter venoso central, por lo que se debe considerar la administración subcutánea de heparina de bajo peso molecular a dosis profiláctica o incluso terapéutica (GAVeCeLT, 2020; Hospital Español Veracruz, 2020; Scoppettuolo *et al.*, 2020).

El uso de un acceso central por vía femoral minimiza el riesgo de contaminación del personal de salud, ya que se encuentra alejado de la fuente nasal, oral o traqueal del paciente durante su colocación. Se recomienda utilizar un sitio de inserción lejana de la ingle, ya sea por punción de la vena femoral común y tunelizar la salida hacia la mitad del muslo, o puncionando directamente en la vena femoral superficial (Ehlenbach & Curtis, 2009).

ELECCIÓN ADECUADA DE LA TÉCNICA DE INSERCIÓN

Todos los accesos venosos centrales deben realizarse por medio de una ecoguía, ya que el ultrasonido permite: elegir la vena más apropiada, realizar una punción venosa de forma segura, excluir inmediatamente las posibles complicaciones relacionadas con la punción, verificar la dirección correcta del catéter e identificar la posición final correcta de la punta del catéter (Tse & Schick, 2020). En el paciente con COVID-19 es preferible utilizar sondas de ultrasonido inalámbricas, para facilitar su limpieza y minimizar la contaminación. Estas sondas pueden consistir en un transductor portátil que se conecta vía Wi-Fi con la pantalla de un teléfono inteligente o una tableta electrónica. Al ser portátiles, las vuelve ideales para la colocación de un catéter en la cama del paciente. La sonda estará protegida por una funda estéril, mientras que la pantalla estará dentro de una carcasa o funda transparente no estéril, las cuales se desecharán al final del procedimiento (Abstracts of Scientific Presentations [AALAS], 2019). En caso de no contar con sondas de ultrasonido inalámbricas, la práctica más recomendable es destinar el uso de un equipo de ultrasonido a la inserción de catéteres en pacientes con COVID-19. Las recomendaciones sobre el uso de ecoguía también aplican para el acceso arterial periférico, ya que en pacientes con COVID-19, la dificultad para palpar el pulso arterial debido a la presencia del doble guante de protección puede hacer imposible la canalización a ciegas.

Es recomendable, de la misma manera, evitar los controles radiológicos por acceso vascular en pacientes con COVID-19, ya sea que el paciente sea transportado a la sala de radiología o que el equipo se traslade a la cama del paciente, debido al riesgo de contaminación para el personal de salud (Mossa-Basha *et al.*, 2020). Es indispensable verificar la posición de la punta del catéter venoso central utilizando medios no radiológicos, como electrocardiografía intracavitaria o ecocardiografía transtorácica, ya que son más seguros, más precisos y más rentables que la placa de tórax. Ambos métodos pueden realizarse rápidamente en la cama del paciente usando sondas inalámbricas. En el caso del catéter por inserción central, es necesario también descartar la presencia de neumotórax. En esos casos, tampoco se recomienda el uso de radiografía. El ultrasonido del espacio pleural ha demostrado tener mayor sensibilidad que la placa de tórax en el diagnóstico de neumotórax. El examen ecográfico del movimiento pleural deberá realizarse de preferencia con una sonda inalámbrica, inmediatamente después de la inserción del catéter (Tse & Schick, 2020).

Otra precaución importante es la prevención de la dislocación del catéter venoso central, ya que en pacientes con COVID-19 el riesgo de salida accidental es particularmente elevado durante las maniobras de pronación y supinación. La pérdida de la vía central representa la necesidad urgente de colocar un nuevo acceso, lo cual puede estar asociado con la presencia de más riesgos, por lo tanto es necesario considerar el uso de sistemas de anclaje subcutáneo. Finalmente, es necesario proteger el sitio de salida del catéter mediante la aplicación de cianocrilato o clorhexidina de liberación lenta y cubrirlo con membranas de poliuretano transparentes semipermeables de buena calidad, con alta transpirabilidad y adecuada adhesividad (GAVeCeLT, 2020; Hospital Español Veracruz, 2020; Scoppettuolo *et al.*, 2020).

PRECAUCIONES PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL PERSONAL DE SALUD

La colocación de los accesos venosos centrales y periféricos debe realizarse siguiendo las recomendaciones de los CDC (Centers for Disease Control and Prevention) para el manejo de pacientes con COVID-19. Para la protección del paciente: medidas de precaución estándar (higiene de manos antes del procedimiento, antisepsia de la piel con clorhexidina al 2% en alcohol isopropílico al 70%, máscara quirúrgica no estéril, gorro no estéril, guantes estériles, bata impermeable estéril, amplio campo estéril en el paciente, funda estéril de tamaño adecuado alrededor de la sonda ecográfica). Para la protección de personal de salud: equipo de protección personal (doble guante, overol completo, *goggles* o careta, botas). En el caso de pacientes con COVID-19, los CDC recomiendan el uso de mascarilla quirúrgica para el paciente (no intubado) y para el personal de salud. Las mascarillas con filtro N95 (equivalente a FFP2 en Europa) se recomiendan para procedimientos que generan aerosoles (intubación, extubación, traqueostomía, broncoscopia), sin embargo, es recomendable el uso de mascarilla doble (N95 + mascarilla quirúrgica), también para la inserción de accesos vasculares, considerando el alto riesgo de la presencia de aerosoles en el medio ambiente. Una medida de seguridad adicional es proteger la cara del paciente colocando una cubierta impermeable de plástico transparente no estéril que permita ver al paciente pero que al mismo tiempo proteja en caso de contaminación por gotas (Delta Med Medical Devices, 2020).

A pesar de ser reconocidas como razonables, sabemos que no todas estas recomendaciones pueden implementarse siempre en todas partes, y es un hecho que nadie debería intentar procedimientos ni métodos que no le sean familiares y para los que no se sienta debidamente capacitado (GAVeCeLT, 2020; Hospital Español Veracruz, 2020; Scoppettuolo *et al.*, 2020).

En el caso de pacientes con enfermedad renal crónica en estadio terminal que requieren de tratamiento sustitutivo de la función renal por hemodiálisis, Georgiadis, *et al.* (2020), mencionan que la mayoría requerirá en algún momento la colocación de un acceso vascular por medio de catéter, debido a las condiciones en las que puede encontrarse (no apto para procedimiento quirúrgico, necesidad urgente de hemodiálisis, falla o retraso en la maduración de una fístula arteriovenosa), y a las complicaciones potenciales más frecuentes, como por ejemplo la trombosis.

CONCLUSIONES

La época que estamos viviendo debido a la pandemia por COVID-19 nos impulsa a conocer más todos los días. Con información nueva que sale a diario, y que se agrega a lo previamente aprendido, este conocimiento debe ir enfocado a la atención, los cuidados y el manejo que tengamos para con los pacientes que presentan esta enfermedad y para con nosotros mismos, como personal de salud.

En este capítulo abordamos los cuidados enfocándonos en las indicaciones, recomendaciones y sugerencias recopiladas por muchas otras experiencias médicas en el mundo. Debido a que el acceso vascular es indispensable en todo paciente en estado delicado y/o crítico, como en el caso de los que padecen COVID-19, es esencial conocer las mejores acciones a tomar para lograr un adecuado acceso vascular, sin descuidar las condiciones especiales requeridas por el paciente y las medidas necesarias para el cuidado del personal médico y logístico que intervendrá en su atención médica.

REFERENCIAS

- AALAS (2019). Abstracts of Scientific Presentations 2019 AALAS National Meeting Denver Colorado. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 58(5), 607-726.
- Bair, A.E., Rose, J.S., Vance, C.W., Andrada-Brown, E., & Kuppermann N. (2008). Ultrasound-assisted peripheral venous access in young children: a randomized controlled trial and pilot feasibility study. *The Western Journal of Emergency Medicine*. 9(4), 219-224.
- Becker, R.C. (2020). COVID-19 update: Covid-19-associated coagulopathy. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*. 50(1), 54-67. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02134-3>
- Brown, R.S., & Kim, D. (2019). A Central Venous Catheter That Cannot Be Dislodged Easily by a Confused Patient. *Ann Intern Med*. 170(7), 503-504. <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/L18-0439>
- Cheung, E., Baerlocher, M.O., Asch, M., & Myers, A. (2009, mayo). Venous access: a practical review for 2009. *Canadian Family Physician Medecin de famille canadien*. 55(5), 494-496.
- Cotogni, P., & Pittiruti, M. (2014). Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. *World Journal of Critical Care Medicine*. 3(4), 80-94. <https://doi.org/10.5492/wjccm.v3.i4.80>
- Delta Med Medical Devices (2020, 10 de abril). Vascular access devices in patients with COVID-19: GAVeCeLT considerations. <https://deltamed.pro/en/news/vascular-access-devices-in-patients-with-covid-19-gavecelt>
- Ehlenbach, W.J., & Curtis, J.R. (2008). Noninvasive ventilation for patients near the end of life: What do we know and what do we need to know? *Critical Care Medicine*. 36(3), 1003-1004. <https://doi.org/10.1097/CCM.0B013E318165FD78>
- GAVeCeLT (2020, 5 de abril). Considerations on the use of vascular access devices in patients with COVID-19 (and some practical recommendations). https://ipna-online.org/wp-content/uploads/2020/04/Considerations-on-the-use-of-vascular-access-devices-in-patients-with-COVID-19-GAVeCeLT_EN.pdf.10.13140/RG.2.2.19537.07527
- Georgiadis, G.S., Argyriou, C., Baktiroglu, S., Lazarides, M.K., Mallios, A., & Tordoir, J.H. (2020, julio). Balancing the Covid-19-motivated vascular access guidelines and patient-centred care of pre-dialysis candidates. *The Journal of Vascular Access*. 21(4), 536-538. <https://doi.org/10.1177/1129729820926860>

- Gonzalez, R., & Cassaro, S. (2020, 14 de julio). Percutaneous Central Catheter (PICC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459338/>
- Hospital Español de Veracruz (2020). Uso de dispositivos para el acceso vascular en paciente con COVID-19. <https://heveracruz.mx/wp-content/uploads/2020/04/ENF-PRO-09-Uso-de-dispositivos-vasculares-a-pacientes-Covid-19-Rev.001.pdf>
- Jasinski, P.T., Tzavellas, G., Rubano, J.A., Rutigliano, D.N., Skriposchnik, E., & Tassiopoulos A.K. (2020, 2 julio). A protocol for central venous access in patients with coronavirus disease 2019. *Journal of Vascular Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.052>
- Kornbau, C., Lee, K.C., Hughes, G.D., & Firstenberg, M.S. (2015, jul.-sep.). Central line complications. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 5(3), 170-178. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.164940>
- Kow, C.S., & Hasan, S.S. (2020, septiembre). Use of low-molecular-weight heparin in COVID-19 patients. *Journal of Vascular Surgery. Venous and Lymphatic Disorders*. 8(5), 900-901. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.06.006>
- Leib, A.D., England, B.S., & Kiel, J. (2020, 31 de julio). Central Line. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519511/>
- Lund, H.M. (2020, 5 de junio). COVID-19 Brief: Coagulation abnormalities - what do we know and why is this relevant? *Reinsurance Group of America*. <https://www.rgare.com/knowledge-center/media/covid-19/covid-19-briefs-coagulation-abnormalities-what-do-we-know-and-why-is-this-relevant>
- Mossa-Basha, M., Meltzer, C.C., Kim, D.C., Tuite, M.J., Kolli, K.P., & Tan, B.S. (2020, 16 de marzo). Radiology Department Preparedness for COVID-19, Radiology Scientific Expert Review Panel. *Radiology*. 296(2), E106-E112. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200988>
- Pittiruti, M., Pinelli, F., & GAVeCeLT Working Group for Vascular Access in COVID-19 (2020, 28 de mayo). Recommendations for the use of vascular access in the COVID-19 patients: an Italian perspective. *Critical Care*. 24(1), 269. <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-02997-1> <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02997-1>
- Puech-Leão, P., Machado, L.A., & De Luccia, N. (2020). COVID-19, Vascular Diseases, and Vascular Services. *Clinics*. 75, e1979. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1979>
- Rajendran, P., Rengarajan, T., Thangavel, J., Nishigaki, Y., Sakthisekaran, D., Sethi, G., & Nishigaki I. (2013, 13 de noviembre). The Vascular Endothelium and Human Diseases. *International Journal of Biological Sciences*. 9(10), 1057-1069. <https://doi.org/10.7150/ijbs.7502>
- Scoppettuolo, G., Biasucci, D.G., & Pittiruti, M. (2020). Vascular access in COVID-19 patients: Smart decisions for maximal safety. *The Journal of Vascular Access*. 21(4), 408-410, julio de 2020. <https://doi.org/10.1177/1129729820923935>
- Smereka, J., Szarpak, L., Filipiak, K.J., Jaguszewski, M., & Ladny, J.R. (2020 de junio). Which intravascular access should we use in patients with suspected/confirmed COVID-19? *Resuscitation*. 151, 8-9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.014>
- Tse, A., & Schick, M.A. (2020, 15 de agosto). Central Line Placement. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470286/>

Atención prenatal en el ámbito de la pandemia

MAYELLA FERNÁNDEZ DEL CAMPO AUDELO

Correspondencia: mayellafernandez@gmail.com

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY

AATENCIÓN PRENATAL EN EL ÁMBITO DE LA PANDEMIA

En el transcurso del embarazo, la atención prenatal es aquella que se brinda con el objetivo de garantizar el nacimiento de un bebé sano con un riesgo mínimo para la madre, siendo esta un pilar fundamental del mismo. Compuesta por una serie de evaluaciones e intervenciones, la atención prenatal forma parte del manejo de un embarazo saludable, mediante la anticipación de problemas y una temprana intervención para minimizar la morbilidad.

Actualmente el mundo se encuentra cursando una pandemia sin precedentes; la rápida propagación de la infección por SARS-CoV-2, también conocida como COVID-19, representa uno de los mayores problemas de salud pública, limitando la movilidad del paciente, saturando los servicios de atención médica, abrumando al personal de salud y agotando los recursos, por lo que se han generado políticas y estrategias de gestión que tratan de adaptarse a este cambio.

Por el momento existe información limitada sobre esta infección y su comportamiento durante el embarazo, sin embargo, la experiencia obtenida a partir de la pandemia del virus de influenza H1N1 en 2009 y los efectos fetales severos del Zika nos han demostrado que las infecciones emergentes tienen un impacto importante tanto en las mujeres embarazadas como en sus fetos (Rasmussen *et al.*, 2020).

Un análisis de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) afirma que las mujeres embarazadas tienen mayor riesgo de presentar manifestaciones de severidad de la enfermedad que pacientes no gestantes, pues han reportado un mayor ingreso a terapia intensiva y el uso de ventilación mecánica, hasta el momento sin un aumento notable en la tasa de mortalidad (Ellington *et al.*, 2020).

Debido a los cambios en el sistema inmunológico, así como la adaptación de la fisiología respiratoria y cardíaca durante el embarazo, las mujeres gestantes se consideran una población en riesgo por su estado vulnerable, particularmente ante patógenos respiratorios y neumonía severa (Chen *et al.*, 2020), y aunque no se asocia a riesgo aumentado de desarrollar COVID-19, sí se asocia a evolución tórpida y desarrollo agresivo de la enfermedad. Durante la pandemia, las medidas de distanciamiento implementadas por organismos internacionales han mostrado ser efectivas en la reducción de la transmisión de la enfermedad (Dashraath *et al.*, 2020), siendo el

distanciamiento social, el uso de mascarilla y las medidas higiénicas parte esencial del control para aminorar contagios y exposiciones.

Para el control del embarazo las principales interrogantes serían: ¿es seguro continuar con los controles prenatales de la manera usual? y ¿cómo altera la pandemia el seguimiento del binomio?

Hasta ahora se han propuesto diferentes modelos de atención prenatal para restringir la exposición de los pacientes y proveedores de salud (con y sin COVID-19), y se ha planteado el manejo de las pacientes de acuerdo con su grado de riesgo y posibilidades; entre las vertientes que se han propuesto se encuentran la telemedicina, la disminución de visitas presenciales, un tiempo reducido de consultas, minimizar el contacto materno, restringir las visitas, programación de citas con tiempo asignado para análisis y estudios de imagen, toma de presión y glucemias en casa, medición de altura de fondo uterino y educación a distancia.

ATENCIÓN PRENATAL EN EL MUNDO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) planteó en 2016 el modelo ANC, descrito en la Figura 1, el cual proponía un mínimo de ocho visitas prenatales para reducir la mortalidad perinatal y mejorar la experiencia de atención de las mujeres (OMS, 2016).

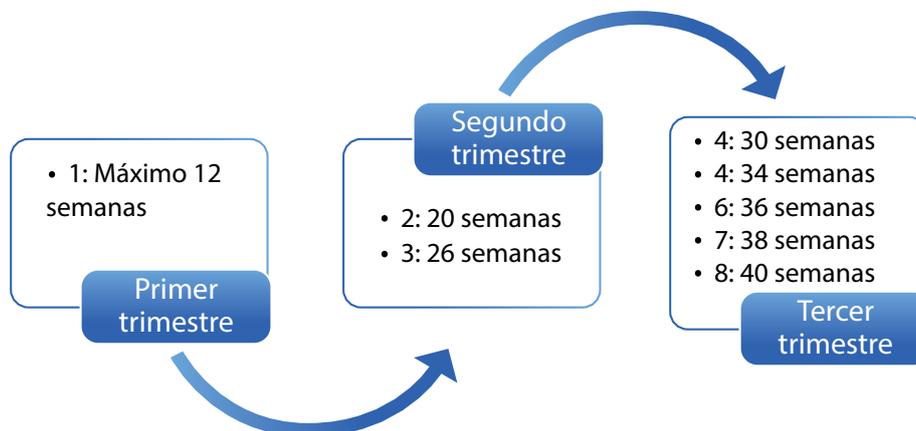


FIGURA 1. Atención prenatal.

Hay escasez de evidencia sobre la racionalización del número de visitas, pero los datos en países de medianos y bajos ingresos sugieren que la asistencia a cinco visitas o menos se asocia con un mayor riesgo de mortalidad perinatal (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists [RCOG], 2020), por lo que se sugiere asistir al menos a seis consultas prenatales presenciales.

Las guías establecidas por el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos, así como por la Academia Americana de Pediatría establecen que una mujer primigesta, con un embarazo de bajo riesgo debe llevar a cabo el control prenatal con una valoración cada 4 semanas hasta las 28 semanas de gestación, cada 2 semanas de 28 a 36 semanas, y luego semanalmente hasta el nacimiento (American Academy of Pediatrics [AAP] y American College of Obstetricians and Gynecologist [ACOG], 2017).

Las mujeres con antecedentes médicos y obstétricos que cursen con embarazos de alto riesgo ameritarán una vigilancia más estrecha, que será determinada dependiendo de la naturaleza de sus problemas. De acuerdo con este cronograma, una mujer con un embarazo no complicado en el que la primera visita es a las seis semanas de gestación y la última visita a las 41 semanas, tendrá un total de 16 visitas prenatales.

El Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica (NICE, por sus siglas en inglés) sugiere una frecuencia reducida de visitas: 10 citas para mujeres nulíparas y 7 citas para mujeres multíparas, teniendo en cuenta las limitaciones de costo y tiempo de la sociedad moderna y la falta de eficacia comprobada de las visitas prenatales frecuentes en ensayos aleatorios (RCOG, 2020).

En general, el número total de visitas recomendadas no ha cambiado, variando en un rango de entre 7-16 consultas en los países desarrollados, sin embargo, la manera de llevarlas a cabo se ha adaptado a las exigencias de la salud pública.

PACIENTE OBSTÉTRICA DE BAJO Y ALTO RIESGO

Es importante insistir en el manejo obstétrico diferencial de una paciente dependiendo de sus factores de riesgo y los del producto, motivo por el cual se orienta la atención dependiendo de la siguiente categorización.

Pacientes de bajo riesgo

Incluyen a aquellas pacientes sin criterios obstétricos de riesgo, asintomáticas y sin patologías de base, quienes no se benefician de una intervención médica. Estas pacientes, al cursar un embarazo sin aparente riesgo de complicaciones pueden disminuir sus citas presenciales. La Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) sugiere una valoración por trimestre donde se cubran los estudios principales (Poon *et al.*, 2020); por ejemplo, a las 12 semanas para el cribado genético; a las 20 semanas para el escaneo y revisión de la morfología; a las 28 semanas para el cribado de la diabetes gestacional, administración de inmunoglobulina en caso de ser necesaria y vacunas contra Difteria, Tétanos y Tos ferina (Tdap); a las 32 semanas para cita de control; a las 36 semanas para el cultivo de estreptococos del grupo B, y a las 38 semanas para cita de control y programar la finalización de embarazo.

- ♦ Las pacientes que cursan con un embarazo de bajo riesgo o sin complicaciones pueden complementar su control mediante visitas virtuales, llamadas telefónicas o video llamadas.
- ♦ De ser posible, se deben programar otros estudios el día de la consulta, para minimizar la exposición de la paciente.

Pacientes de alto riesgo

Engloba a las pacientes con comorbilidades o alteraciones fetales, entre las que se encuentran: hipertensión, preeclampsia, diabetes gestacional o diabetes pregestacional, edad materna avanzada, IMC > 35, embarazos múltiples, anomalías fetales, cérvix corto, restricción del crecimiento intrauterino, enfermedad renal materna y otras comorbilidades complejas maternas o fetales. En esos casos se recomienda:

- ◆ Enfoque similar al cribado del primer y segundo trimestre de los pacientes de bajo riesgo.
- ◆ De acuerdo con la patología fetal o materna, habrá de trazarse un plan de atención prenatal personalizado para cubrir los requerimientos del binomio.

Primera consulta y seguimiento

La primera cita prenatal es primordial, ya que una historia clínica adecuada, un examen físico y estudios de laboratorio pueden ayudar a identificar a las mujeres con mayor riesgo de complicaciones médicas durante el embarazo o anomalías fetales. Tendrá que incluir:

- ◆ Elaboración de historia médica completa: antecedentes heredofamiliares, personales y obstétricos, inmunizaciones, antecedentes quirúrgicos, antecedentes de viajes y exposición a agentes tóxicos, así como información sobre el embarazo actual.
- ◆ Historia psicosocial: identificar si el embarazo fue planeado, si la paciente cuenta con un círculo de apoyo, vivienda estable, salud mental y qué nivel de estrés maneja, o si vive violencia intrafamiliar.
- ◆ Cálculo de fecha estimada del nacimiento.
- ◆ Examen físico completo y toma de signos vitales.
- ◆ Ultrasonido temprano de rutina (antes de las 20 semanas): data la edad gestacional, la vitalidad y viabilidad embrionaria, posibilita la detección de embarazos múltiples o de anomalías fetales.
- ◆ Tamizaje de aneuploidía: la ACOG recomienda realizar este estudio a todas las mujeres antes de las 20 semanas de gestación, independientemente de la edad materna.

En todas las consultas deberá tomarse la presión arterial, el peso, tira reactiva de orina para proteínas, crecimiento fetal (mediante ultrasonido o medición de altura de fondo uterino) y hacer una documentación de la frecuencia cardíaca fetal.

- ◆ A partir del segundo trimestre: percepción materna de actividad fetal.
- ◆ A partir del tercer trimestre: valoración de presentación fetal.

Estas evaluaciones simples, no invasivas y económicas detectan hasta el 50% de los fetos con anomalías en el crecimiento, previenen el 70% de la eclampsia mediante la detección temprana de preeclampsia e identifican el 80% de las presentaciones pélvicas antes del parto.

Laboratorios

- ◆ Primer trimestre: Grupo y RH, anticuerpos RhD, Biometría hemática completa, VDRL, urocultivo, examen general de orina, HbsAg, VIH, cultivos para clamidia y gonorrea en caso de ameritarlo, citología cervical.
 - En caso de ameritarlo: perfil tiroideo, tamizaje de aneuploidías, HbA1c.
- ◆ Cada consulta: Tira reactiva de orina.
- ◆ Cada trimestre: Urocultivo.
- ◆ Tercer trimestre: Biometría hemática.
 - 24-28 semanas: Tamizaje para diabetes *mellitus*. Se sugiere realizar la curva de 75 gramos - 2 horas para disminuir el tiempo de la paciente en el laboratorio.
 - 28 semanas: anticuerpos RhD.
 - 35-37 semanas: cultivo vaginal para estreptococo grupo B.

La Sociedad de Ginecólogos y Obstetras de Canadá, en un consenso con el Comité Directivo de las Guías de Práctica Clínica de Diabetes Canadá, propuso hacer un tamizaje alternativo para Diabetes gestacional durante la pandemia (Yamamoto *et al.*, 2019). Esta estrategia tiene como objetivo identificar solo a las mujeres de mayor riesgo, refiriendo su uso en caso de que la pandemia causara interrupciones graves en las pruebas y el tratamiento de laboratorio; el tamizaje se realizará en todas las pacientes embarazadas sin diabetes preexistente, tomando Hemoglobina glucosilada y glucosa plasmática aleatorizada

- ◆ HbA1c <5.7% y una glucosa plasmática aleatoria <11.1 mmol/L (<200 mg/dL) no requieren más pruebas o tratamiento.
- ◆ HbA1c de <5.7% o glucosa plasmática aleatoria de >11.1 mmol/L (> 200 mg/dL) se identifican como que tienen DMG y habrán de remitirse al equipo interprofesional de diabetes y atención médica durante el embarazo.

Ultrasonidos

La Sociedad para Medicina Materno Fetal (SMFM) desarrolló una guía para adaptar el seguimiento ultrasonográfico y así optimizar la atención prenatal durante la pandemia (Abuhamad & Stone, 2020), las principales recomendaciones son:

- ◆ El número de citas de ultrasonido en el primer trimestre se puede minimizar, realizando un examen de ultrasonido para datación y translucencia nuchal (NT) a las 12 semanas de gestación.
- ◆ Los ultrasonidos electivos no deberán realizarse: su uso tendrá que ser prudente y únicamente cuando sea relevante para proveer de beneficio médico a la paciente; el ultrasonido obstétrico se reservará a casos con indicación materno fetal y durante el menor tiempo posible.
- ◆ Los exámenes de ultrasonido en el tercer trimestre para evaluar el crecimiento serán individualizados, basado en factores de riesgo.
- ◆ Casos especiales: Para aquellas pacientes que requieren mayor vigilancia, limite los exámenes a una vez por semana, a menos que la gravedad de la afección exija pruebas dos veces por semana (por ejemplo, restricción de crecimiento fetal intrauterino con Doppler anormal, gemelos monocoriónicos complicados, etcétera).

La OMS recomienda como mínimo la toma de un ultrasonido temprano de rutina (antes de las 24 semanas), esto en un sistema de salud con capacidades limitadas. Las diferentes sociedades actualmente hacen énfasis en la toma de 3 ultrasonidos: temprano o de primer trimestre (de ser posible con marcadores de primer trimestre); estructural a las 20 semanas de gestación, y para valoración de crecimiento fetal y líquido amniótico en el tercer trimestre (Queensland Clinical Guidelines, 2020).

La medición de rutina de la longitud cervical transvaginal en la anatomía del segundo trimestre se debe evitar en pacientes con bajo riesgo de parto prematuro (Abuhamad & Stone, 2020).

Monitorización fetal

Las pruebas prenatales (pruebas sin estrés, perfiles biofísicos) habrán de realizarse con las indicaciones habituales, tomando en consideración unificar la realización en tiempo de estas pruebas en la magnitud de lo posible, por ejemplo, un perfil biofísico completo o modificado una vez por semana en lugar de dos veces por semana (Miller, 2020). Cada caso tendrá que individualizarse de acuerdo con su evolución y a criterio del médico tratante, ya que por el momento no existen guías al respecto.

- ◆ En pacientes de bajo riesgo, sin comorbilidades, se podrá considerar cuenta de patadas en vez de prueba sin estrés (Boelig *et al.*, 2020).

Maduración pulmonar fetal

Aún no existe un consenso, sin embargo la evidencia actual sugiere que en el contexto de una paciente grave infectada con COVID-19, la maduración pulmonar fetal no produce efectos perjudi-

ciales maternos (Centro de Medicina fetal i Neonatal de Barcelona, 2020). Los corticoesteroides se utilizan actualmente para manejo de pacientes críticas, por lo que en mujeres embarazadas que cumplen con criterios para uso de glucocorticoides para el tratamiento materno de COVID-19 y tienen un mayor riesgo de parto prematuro, de entre 24 + 0 y 33 + 6 semanas de gestación dentro de los siguientes siete días, pueden iniciar terapia con dosis habituales de dexametasona (cuatro dosis de 6 mg administradas por vía intramuscular con 12 horas de diferencia) o betametasona (dos dosis de 12 mg administradas por vía intramuscular con 24 horas de diferencia) para inducir la maduración pulmonar fetal, individualizando cada caso y bajo consenso médico por infectología, neonatología y medicina materno fetal o ginecología.

En el contexto de pacientes no graves la decisión debe ser individualizada, sopesando los beneficios neonatales con los riesgos de daño potencial para la paciente embarazada; en caso favorable administrarse a partir de la semana 26 y hasta la 36 6/7, ya que existe evidencia de que hasta una dosis puede mejorar los resultados perinatales adversos (RCOG, 2020).

Uso de ácido acetilsalicílico

Hasta el momento no existen estudios que contraindiquen su uso, por lo que en los casos con una indicación médica establecida se habrán de seguir ofreciendo dosis bajas de aspirina a mujeres embarazadas y en posparto; en pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19, para quienes se indicaría una dosis baja de aspirina, las modificaciones a la atención pueden ser individualizadas (Espinoza *et al.*, 2019).

Uso de acetaminofén

El acetaminofén es el antipirético de elección para COVID-19, así como para el manejo de la influenza durante el embarazo, por lo que su uso cuenta con múltiples estudios que lo respaldan como un fármaco seguro para su uso en gestantes (Bandoli *et al.*, 2019).

Suplementación

En los países de bajo y mediano ingreso, las dietas son deficientes en nutrientes y micronutrientes; durante el embarazo esta deficiencia se exagera, privando al binomio de nutrientes necesarios para el embarazo (Keats *et al.*, 2019). Un estudio prospectivo aleatorio publicado en la biblioteca Cochrane y que se realizó en 2018 indica que la suplementación con micronutrientes múltiples presenta mejores resultados perinatales, menos bebés con peso inferior a 2500 g, menos pequeños para su edad gestacional y menos nacimientos que ocurrieron antes de la semana 37 del embarazo. En caso de no ser posible tomar un multivitamínico tendrán que cubrirse los siguientes requerimientos:

- ♦ **VITAMINA D.** Se aconseja consumir regularmente 1000 D3 a diario al nivel sérico deseado (a menos 50 nmol/ml) y consumo frecuente de líquidos (Asadi *et al.*, 2020).
- ♦ **ÁCIDO FÓLICO:** La OMS recomienda suplementación con 400 µg de ácido fólico a la semana para disminuir el riesgo de defectos del tubo neural (OMS, 2016). Si no es posible la ingesta de hierro durante el embarazo, aumentar la dosis de ácido fólico a 2.8 mg semanales.
- ♦ **HIERRO:** La recomendación de la OMS es 30-60 mg de Hierro elemental, o 120 en caso de diagnosticarse anemia en el embarazo; el equivalente de 120 mg de hierro elemental es 600 mg de sulfato ferroso heptahidratado, 360 mg de fumarato ferroso o 1000 mg de gluconato ferroso (OMS, 2016).
- ♦ **VITAMINA A:** Únicamente está indicada en áreas donde la deficiencia de vitamina A es considerada un problema grave de salud pública. No se recomienda para mejorar los resultados maternos o perinatales. Se recomienda administrar hasta 10 000 UI por día o dosis semanal de hasta 25 000 UI para prevenir la ceguera nocturna (OMS, 2016).

No se encuentra indicado dar dosis extras de suplementación, se continúa con las establecidas antes de la pandemia, y se pondrá énfasis en tener una alimentación balanceada.

Vacunación

Múltiples estudios indican que no existe evidencia de riesgo materno o fetal al utilizar vacunas con toxoides, virus o bacterias inactivados durante la gestación, y estos tendrán que administrarse de estar indicados. Sin embargo, las vacunas vivas plantean un riesgo teórico para el feto y deben ser evitadas durante el embarazo (AAP & ACOG, 2017). Se recomienda continuar el esquema de vacunación aceptado de acuerdo con el país, incluyendo Influenza, Tdap, Hepatitis A y B y neumococo (en caso de esplenectomía previa). Las vacunas de sarampión-papera-rubeola y varicela continúan contraindicadas durante el embarazo.

La inmunización en la gestación con una vacuna no recomendada en el embarazo habrá de valorar el riesgo de exposición a la enfermedad, los beneficios de la vacunación y los posibles efectos deleterios en el binomio. Actualmente no se cuenta con una vacuna aprobada para la prevención de COVID-19, y aunque varias están en desarrollo, aun no se conoce su seguridad al aplicarlas en la población general, y por lo tanto tampoco en pacientes embarazadas, por lo que no se encuentran indicadas. Una futura vacuna habrá de demostrar claramente el beneficio sobre el riesgo en mujeres embarazada (Dashraath *et al.*, 2020).

CONTROL PRENATAL A DISTANCIA

El control prenatal tendrá que ser acorde con las fases epidemiológicas de cada país, sin embargo, a partir de este evento, se llevará a cabo un cambio importante en la ejecución de la aten-

ción prenatal, integrando de manera importante la medicina remota (Herrera *et al.*, 2020). Previo a la pandemia existían múltiples obstáculos que dificultaban la obtención de atención prenatal, entre los que destacan: barreras físicas (depresión, cansancio, estrés, adicciones), actitudinales (falta de interés o desconocimiento sobre el embarazo), factores sociales (problemas de pareja, violencia intrafamiliar), económicos y de infraestructura.

Los retos actuales secundarios a la pandemia incluyen miedo a contraer la infección, participación en el distanciamiento social o aislamiento, escasez de personal médico o infraestructura secundaria a saturación de las unidades y falta de presupuesto de los servicios de salud. Esta situación sin precedentes puede exacerbar problemas de salud mental o estrés durante el embarazo, así como disminuir la detección de riesgos para el binomio. Una opción viable para continuar el seguimiento del binomio a distancia son la telemedicina y las citas remotas, que permiten el acercamiento con el paciente incluso a la distancia (NHS England and NHS Improvement, 2020).

De estar en sus capacidades económicas se solicita a las pacientes comprar un monitor de presión de muñeca, una báscula (o acudir a una farmacia para su toma) y opcionalmente, un doppler fetal para monitorizar en casa, con el propósito de enseñar a la paciente a monitorizarse e identificar datos de alarma obstétrica que ameriten búsqueda oportuna de atención médica.

La telemedicina es el futuro de la atención médica, y como requisito tiene que incluir audio y video de dos vías, ya sea en tiempo real o asincrónico, por lo que el primer requisito es una plataforma virtual para comunicación en video; una propuesta actual en desarrollo es OB Nest, que mezcla seis consultas virtuales y ocho presenciales, así como un portal en línea para preguntas y educación para los padres; este protocolo se llevó a cabo en conjunto entre la Universidad de Utah y la Clínica Mayo, con adecuada recepción entre sus usuarias (Dashraath *et al.*, 2020). Las consultas se encontraban divididas en:

- ◆ **VISITA VIRTUAL:** 6-10 semanas, 15-19 semanas, 23-26 semanas, 29-34 semanas, 37-38 semanas, 2 y 6 semanas posparto.
- ◆ **VISITA PRESENCIAL:** 10-14 semanas, 20-22 semanas, 27-28 semanas, 35-26 semanas, 39-40 semanas y 40-41 semanas.

Las citas remotas abarcaban el seguimiento por teléfono y medios digitales como mensajes y correos electrónicos; es decir, sin visualización cara a cara entre el personal de salud y la paciente. Este tipo de citas son apropiadas para un rango de consultas entre las que se encuentran:

- ◆ Valoración de resultados de laboratorio
- ◆ Monitorización y bienestar materno, movimientos fetales
- ◆ Apoyo psicosocial
- ◆ Consejería de parto y lactancia
- ◆ Identificación de datos de alarma obstétrica

Entre las diversas barreras a superar para el establecimiento de la consulta a distancia se encuentran la falta de tecnología, los altos costos de inicio, la falta de cobertura por seguro de malpráctica y un marco legal aún en desarrollo, ya que actualmente existe lagunas en las cuales el personal de salud se ve envuelto (Fryer *et al.*, 2020). La meta a largo plazo es adaptar el control prenatal de acuerdo con las exigencias del sistema de salud de cada país, teniendo en cuenta tanto sus capacidades tanto de estructura como económicas y las características propias de las pacientes, disminuyendo tiempos, costos y discomfort sin perder el máximo beneficio para el binomio.

Es de esperarse que la implementación de la consulta a distancia tenga mayor complejidad en los países en vías de desarrollo que en sus contrapartes económicas.

Como característica principal, las consultas presenciales crean vínculos de confianza con la paciente, por lo tanto, son de suma importancia, sobre todo en el primer trimestre del embarazo, ya que brindan interacción personal y dan al profesional de la salud la capacidad de entender a la paciente y su contexto (Peahl *et al.*, 2020). En caso de acudir a una consulta presencial se recomienda poner énfasis en las siguientes medidas:

1. No exposición de la paciente antes de la cita.
2. Contactar a la paciente y solicitar que acuda a la cita sin acompañante.
3. Triage telefónico previo a la consulta: interrogar sintomatología gástrica, respiratoria, neurológica u obstétrica.
4. Limitar la consulta cara a cara a un máximo de 15 minutos (Queensland Clinical Guidelines, 2020).
5. Las pacientes que acudan con sintomatología positiva a pesar de triage previo deberán ser separadas de otros pacientes y usar mascarilla.
6. De ser posible programar el mismo día múltiples valoraciones para minimizar la exposición de la paciente: monitorización de estatus materno, resultados de laboratorio y ultrasonido.
7. Cita abierta para visitas extras en caso de urgencia.

En la Tabla 1 se propone un esquema de atención prenatal para embarazos de bajo riesgo, ajustado según las recomendaciones de las sociedades e incluyendo la consulta remota, cumpliendo con un mínimo de 5 consultas presenciales hasta un máximo de 12, y complementándose con consulta virtual. En las visitas posteriores a las 24 semanas de gestación, la percepción de movimientos fetales puede utilizarse como un marcador de viabilidad fetal (Bogler & Bogler, 2020).

TABLA 1. ESQUEMA DE ATENCIÓN PRENATAL MIXTO

SEMANAS DE GESTACIÓN	TIPO DE VISITA	ULTRASONIDO	LABORATORIO	COMENTARIOS
6-11	Virtual			
12	Presencial	Temprano (1.º trimestre)	Laboratorios de rutina Valorar tamizaje para trisomias	Historia clínica, exploración física completa Valorar factores de riesgo y comorbilidades para COVID-19 Vacuna influenza
16	Remota			Resultados de laboratorio, valorar suplementación
20	Presencial	Estructural	Tira reactiva, BH	
24	Remota		Curva tolerancia a la glucosa	Valoración rutina Solicitar COOMS
28	Presencial			Anti-D si necesaria, vacunas Resultados CTG
30	Remota			Monitoreo cifras tensionales, movimientos fetales, peso materno
32	Presencial vs. remota	Crecimiento fetal, ILA	Tira reactiva, BH	Valoración rutina
34	Remota			Monitoreo cifras tensionales, movimientos fetales, peso materno
36	Presencial		Cultivo GBS	Cuidado de rutina
37-38 (semanal)	Presencial vs. remota			Resultado cultivo, monitoreo cifras tensionales, movimientos fetales, peso materno
39-41	Presencial	En caso necesario		Cuidado de rutina
Posparto	Virtual			Cuidado de rutina

MANEJO DE PACIENTES Y COVID-19

La Organización Panamericana de la Salud propone que la paciente asintomática y sin sospecha de infección por COVID-19 asista a control prenatal de manera rutinaria, solicitando previamente por vía telefónica medidas de distanciamiento social en su centro de atención (Organización Pa-

americana de la Salud, 2020). En caso de posible infección o confirmación de infección por COVID-19 se pospondrán las visitas de rutina hasta que termine su periodo de aislamiento: en esos casos y de disponer de los medios, se podrán efectuar consultas prenatales telefónicas o vía web.

Por el momento no existen estudios que brinden orientación sobre el monitoreo fetal de una mujer embarazada asintomática con COVID-19, por lo que se sugieren los siguientes manejos:

Pacientes con exposición potencial

Historia epidemiológica de contacto con paciente confirmado, sospechoso o probable tendrán que aislarse 14 días y ser monitorizadas por sus síntomas; la prueba diagnóstica dependerá de la disponibilidad, y en caso de presentar sintomatología, ameritará valoración especializada.

Pacientes con prueba positiva

En caso de detección positiva, la visita se diferirá por 14 días, a menos que sea urgente por razones maternas y/o fetales, en cuyo caso los proveedores de atención médica deben ser informados y decidir acorde con cada caso, usando los procedimientos de protección personal adecuados. Es necesario que la paciente porte mascarilla y pase el menor tiempo posible en la sala de espera.

- ◆ **ASINTOMÁTICAS.** Aislamiento domiciliario, educar a la paciente sobre monitorización de síntomas e indicaciones para buscar atención de urgencia.
 - Autovaloración diaria por parte de la paciente.
 - Datos de alarma: disnea, taquipnea, fiebre mayor a 39° a pesar de tomar acetaminofén, intolerancia a la vía oral, saturación de oxígeno menor al 95%, dolor pleurítico persistente, confusión o letargia, labios o dedos cianóticos, datos de alarma obstétrica.
- ◆ **SINTOMÁTICAS.** Amerita valoración en triage obstétrico, dependiendo de la severidad, de preferencia en centros especializados para atención materno-fetal, siendo trasladado con todas las medidas sanitarias.
 - Valorar monitorización hospitalaria si hay saturación de oxígeno menor al 95%, se trata de una paciente con comorbilidades, o presenta fiebre mayor a 39°.

PACIENTE RECUPERADA DE COVID-19

Con síntomas leves o asintomáticas

El control prenatal continuará donde se suspendió y se actualizarán los estudios correspondientes; la paciente será instruida en datos de alarma respiratorios y obstétricos. Se recomienda seguimiento mensual del peso fetal (Moghbelli *et al.*, 2020).

Pacientes que fueron consideradas críticas o tuvieron enfermedad severa

Recientemente se publicó el primer artículo de transmisión vertical de SARS-CoV, un reporte del caso de una paciente infectada en el tercer trimestre, reportando mayor carga viral en tejido placentario que en líquido amniótico o sangre materna, y sugiriendo presencia virus en las células placentarias, consistente con inflamación observada histológicamente y viremia neonatal (Vivanti *et al.*, 2020). Estudios anteriores no han reportado evidencia de malformación congénita (Xercavins Montosa & Cortés Bordoy, 2012) y actualmente no hay datos sobre el riesgo de aborto cuando se adquiere una infección por COVID-19 durante el primer trimestre del embarazo (RCOG, 2020).

Por el momento no hay evidencia de que la infección por COVID-19 esté asociada con complicaciones fetales o placentarias; hasta que haya más datos disponibles, se aconseja un monitoreo fetal más cercano, con ultrasonido mensual para crecimiento fetal, líquido amniótico y anatomía fetal, dependiendo de la evolución de la gestación, y una exploración morfológica detallada a las 18-23 semanas de embarazo está indicada para mujeres embarazadas con infección confirmada por COVID-19 (Poon *et al.*, 2020).

CONSEJERÍA Y APOYO PSICOLÓGICO

El embarazo es un proceso multisistémico, motivo por el cual los proveedores de atención médica tendrán que prestar atención a la salud mental de la paciente, incluida la evaluación inmediata de sus patrones de sueño y las fuentes de ansiedad, depresión e incluso ideas suicidas. Un segmento importante del control prenatal representa preparar a la madre para el nacimiento, la transición a la maternidad y la lactancia. Las visitas prenatales pueden ofrecer a las mujeres una fuente de apoyo y tranquilidad durante esa transición importante de la vida.

Sin embargo, las emergencias en salud pública tales como la pandemia de la COVID-19 podrían llevar a situaciones de estrés extremo, ansiedad y depresión en mujeres en etapa perinatal; asimismo se ha visto un aumento en el riesgo de abuso doméstico en el embarazo durante la contingencia (Bradbury-Jones & Isham, 2020). Por ello, los trastornos perinatales del estado de ánimo y la ansiedad se encuentran entre las complicaciones más comunes que ocurren en el embarazo o en los primeros 12 meses después del parto.

Es vital fomentar en la paciente que comunique regularmente con su equipo de salud, comparta cualquier inquietud en cada oportunidad y se le brinde asesoramiento sobre cómo acceder al soporte si es necesario. Además, se debe preguntar a las mujeres sobre su salud mental en cada contacto.

Al momento no existen publicaciones sobre el impacto de COVID-19 en el bienestar psicológico perinatal, sin embargo, hay evidencia de impactos significativos de la pandemia en la salud mental de la población general: estrés, ansiedad, síntomas depresivos, insomnio, negación, ira y miedo son los problemas mentales más comúnmente reportados. El acceso reducido a redes de apoyo tanto durante el embarazo como en el puerperio aumentan el riesgo de angustia perinatal.

A nivel mundial, actualmente estamos experimentando desafíos sin precedentes, que sin duda alguna puede afectar significativamente la vida diaria y la salud mental de las mujeres, por lo que es necesario tener conciencia y compromiso hacia la salud mental perinatal.

REFERENCIAS

- Abuhamad, A., & Stone, J. (2020, 24 de marzo). The Society for Maternal-Fetal Medicine COVID-19 Ultrasound Practice Suggestions. [https://s3.amazonaws.com/cdn.smfm.org/media/2272/Ultrasound_Covid19_Suggestions_\(final\)_03-24-20_\(2\)_PDF.pdf](https://s3.amazonaws.com/cdn.smfm.org/media/2272/Ultrasound_Covid19_Suggestions_(final)_03-24-20_(2)_PDF.pdf)
- ACOG (2017). *Guidelines for Perinatal Care, Eight Edition Book*. L. Riley (ed.) Washington: American Academy of Pediatrics & American College of Obstetricians and Gynecologist.
- Asadi, L., Tabatabaei, R.S., Safinejad, H., & Mohammadi, M. (2020, 15 de abril). New Corona Virus (COVID-19) Management in Pregnancy and Childbirth. *Archives of Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.5812/archcid.102938>
- Bandoli, G., Palmsten, K., & Chambers, C. (2019, noviembre). Acetaminophen use in pregnancy: Examining prevalence, timing, and indication of use in a prospective birth cohort. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 34(1). <https://doi.org/10.1111/ppe.12595>
- Boelig, R.C., Saccone, G., Bellussi, F., & Berghella, V. (2020, marzo). MFM guidance for COVID-19. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, 2(2), 100106. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100106>
- Bogler, T., & Bogler, O. (2020, mayo). Interim schedule for pregnant women and children during the COVID-19 pandemic. *Canadian Family Physician*, 66(5), e155-e161.
- Bradbury-Jones, C., & Isham, L. (2020, julio). The pandemic paradox: The consequences of COVID-19 on domestic violence. *Journal of Clinical Nursing*, 29(13-14), 2047-2049. <https://doi.org/10.1111/jocn.15296>
- Centro de Medicina fetal i Neonatal de Barcelona (2020). Protocolo: Coronavirus (COVID-19) y gestación. *Protocolos Medicina Maternofetal*. Hospital Clínic-Hospital Sant Joan de Déu-Universitat de Barcelona. 1-31. <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/covid19-embarazo.pdf>
- Chen, H., Guo, J., Wang, C., Luo, F., Yu, X., Zhang, W., Li, J., Zhao, D., Xu, D., Gong, Q., Liao, J., Yang, H., Hou, W., & Zhang, Y. (2020, 7 de marzo). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395(10226), 809-815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
- Dashraath, P., Wong, J.L.J., Lim, M.X.K., Lim, L.M., Li, S., Biswas, A., Choolani, M., Mattar, C., & Su, L.L. (2020, junio). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(6), 521-531. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.021>
- Ellington, S., Strid, P., Tong, V.T., Woodworth, K., Galang, R.R., Zambrano, L.D., Nahabedian, J., Anderson, K., & Gilboa, S.M. (2020, junio). Characteristics of Women of Reproductive Age with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection by Pregnancy Status - United States. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(25), 769-775. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6925a1>
- Espinoza, J., Vidaeff, A., Pettker, C., & Simhan, H. (2019, enero). ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstetrics and Gynecology*, 133(1), e1-e25. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003018>
- Fryer, K., Delgado, A., Foti, T., Reid, C.N., & Marshall, J. (2020, 20 de junio). Implementation of Obstetric Telehealth During COVID-19 and Beyond. *Maternal and Child Health Journal*, 24(5). <https://doi.org/10.1007/s10995-020-02967-7>

- Haider, B.A., & Bhutta, Z.A. (2017, 13 de abril). Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD004905. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004905.pub6>
- Herrera, M., Arenas, J., Rebolledo, M., Baron, J., Leon, J., De Yomayusa, N., Dickens, K., Santos, J., Santillan, P., Correa, L., Moreno, D., & Malinger, G. (2020). Embarazo e Infección por Coronavirus COVID 19. Información para profesionales de la salud. FIMMF, 1-27. <https://www.flasog.org/static/COVID-19/FIMMF.pdf>
- Halscott, T., Vaught, J., & Miller, E. (2020). Management Considerations for Pregnant Patients With COVID-19. Society for Maternal-Fetal Medicine. https://s3.amazonaws.com/cdn.smfm.org/media/2415/SMFM_COVID_Management_of_COVID_pos_preg_patients_7-2-20.PDF.pdf
- Moghbelli, H., Ellithy, K., Eslami, Z., Vartanian, R., Wannous, D., El Ghamrawy, A., Basha, O., Fayad, A., Qaraqe, M., Nicola, S., Damásio January, R., By, U., Sprott, D., Banking, P., Accountholders, B.B., Draft, D., Details, B., Name, F., ... & Nathan, G.J. (2020). Coronavirus (COVID-19) and Pregnancy: What Maternal-Fetal Medicine Subspecialists Need to Know. Society for Maternal-Fetal Medicine, 1-6. <https://communities.smfm.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=8cc27cd8-9e92-9deb-8d9f-b28f6af9b685>
- NHS. (2020, 27 de marzo). Clinical guide for the management of remote consultations and remote working in secondary care during the coronavirus pandemic, 1-12. Versión 1. <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/C0044-Specialty-Guide-Virtual-Working-and-Coronavirus-27-March-20.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). WHO Recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva: World Health Organization.
- Organización Panamericana de la Salud (2020, 27 de marzo). COVID-19: Recomendaciones para el cuidado integral de mujeres embarazadas y recién nacidos. PAHO, 1-11. https://www.paho.org/clap/images/PDF/COVID-19embarazoyreciennacido/COVID-19_embarazadas_y_recin_nacidos_CLAP_Versin_27-03-2020.pdf?ua=1
- Peahl, A.F., Smith, R.D., & Moniz M.H. (2020, septiembre). Prenatal Care Redesign: Creating Flexible Maternity Care Models Through Virtual Care. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(3), 389.e1-389.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.029>
- Poon, L.C., Yang, H., Kapur, A., Melamed, N., Dao B., Divakar, H., McIntyre, H.D., Kihara, A.B., Ayres-de-Campos, D., Ferrazzi, E.M., Di Renzo, G.C., & Hod M. (2020, junio). Global interim guidance on coronavirus disease 2019 (COVID-19) during pregnancy and puerperium from FIGO and allied partners: Information for healthcare professionals. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 149(3), 273-286. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13156>
- Queensland Clinical Guidelines. (2020, abril). Maternity care for mothers and babies during COVID-19 pandemic (formerly titled Perinatal care of suspected or confirmed COVID-19 pregnant women). Queensland Clinical Guidelines, 1-33. https://www.health.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0033/947148/g-covid-19.pdf
- Rasmussen S.A., Smulian J.C., Lednicky J.A., Wen T.S. & Jamieson D.J. (2020, mayo). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(5), 415-426. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.017>
- Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2020, 10 de julio). Guidance for antenatal and postnatal services in the evolving coronavirus (COVID-19) pandemic. Information for healthcare professionals. 1-17. <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/2020-07-10-guidance-for-antenatal-and-postnatal.pdf>
- Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2020, 10 de septiembre). Coronavirus (COVID-19) Infection and Pregnancy. Information for Pregnant Women and their Families. Q&A. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). <https://www.rcog.org.uk/en/guidelines-research-services/guidelines/coronavirus-pregnancy/covid-19-virus-infection-and-pregnancy/>

- Vivanti, A.J., Vauloup-Fellous, C., Prevot, S., Zupan, V., Suffee, C., Cao, J. Do, Benachi, A., & Luca, D. De (2020, 14 de julio). Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17436-6>
- Xercavins Montosa, J., & Cortés Bordoy, J. (2012). Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 55, 1-7. [https://doi.org/10.1016/s0304-5013\(12\)73062-5](https://doi.org/10.1016/s0304-5013(12)73062-5)
- Yamamoto, J., Donovan, L., Feig, D., & Berger H. (2019). Urgent Update - Temporary Alternative Screening Strategy for Gestational Diabetes Screening during the Covid-19 Pandemic. The Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada (SOGC), 1-6. <https://www.sogc.org/common/Uploaded%20files/GDM-COVID-19%20temporary%20screening%20guidelines%20-%2020200402%20Agreed%20Final.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, S., Arriaga, A., ... & Reza, R.A. (2020, 19 de junio). A Review of Sars-Cov-2 Infection in Pregnancy: What We Know So Far. *Journal of Medicine and Healthcare*, 2(2), 1-10. <https://www.onlinescientificresearch.com/articles/a-review-of-sarscov2-infection-in-pregnancy-what-we-know-so-far.pdf>
- American College Obstetrics and Gynecologist. (2016, diciembre). Practice Bulletin No. 175: Ultrasound in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 128(6), e241-e256. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001815>
- American College Obstetrics and Gynecologist. (2020). Evaluación y tratamiento ambulatorio para mujeres embarazadas con sospecha o confirmación de enfermedad por coronavirus 2019 (Coronavirus Disease 2019, COVID-19). ACOG. Society for Maternal-Fetal Medicine. <https://www.sefertilidad.net/docs/covid19/COVID-19-Algorithm-Spanish-4302020.pdf>
- Breslin, N., Baptiste, C., Gyamfi-Bannerman, C., Miller, R., Martinez, R., Bernstein, K., Ring, L., Landau, R., Purisch, S., Friedman, A.M., Fuchs, K., Sutton, D., Andrikopoulou, M., Rupley, D., Sheen, J.-J., Aubey, J., Zork, N., Moroz, L., Mourad, M., ... & Goffman, D. (2020, abril). Coronavirus disease 2019 infection among asymptomatic and symptomatic pregnant women: Two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. *American Journal of Obstetrics y Gynecology MFM*, 2(2), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100118>
- Dashraath, P., Wong, J.L.J., Lim, M.X.K., Lim, L.M., Li, S., Biswas, A., Choolani, M., Mattar, C., & Su, L.L. (2020, junio). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(6), 521-531. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.021>
- Liang, H., & Acharya, G. (2020, abril). Novel corona virus disease (COVID-19) in pregnancy: What clinical recommendations to follow? *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 99(4), 439-442. <https://doi.org/10.1111/aogs.13836>

SECCIÓN X

SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

COVID-19 ¿Qué sabemos de la paciente embarazada y el feto?

Trabajo de parto, parto, puerperio en gestantes con COVID-19

Manejo crítico de SARS-Cov-2 en paciente embarazada

Hormonas sexuales, inmunidad, infección viral SARS-CoV-2
y respuesta a tratamiento en COVID-19

Manejo de la paciente uroginecológica en tiempos COVID-19

Padecimientos benignos ginecológicos, cirugía electiva.
Recomendaciones frente a COVID-19

Cirugía endoscópica ginecológica en época de COVID-19

Neoplasias ginecológicas malignas durante la pandemia de COVID-19

Menopausia y osteoporosis. Visión holística en época de pandemia

Reproducción y fertilidad en tiempos de pandemia.
Recomendaciones actuales

COVID-19: ¿Qué sabemos de la paciente embarazada y el feto?

KENIA MILITZI RAMÍREZ CAMPOS

Correspondencia: keniamilitzi@outlook.com

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY

El brote actual de COVID-19 causado por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 fue declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como pandemia el 11 de marzo del año en curso. Se reportó una profunda preocupación por los alarmantes niveles de propagación y gravedad de la enfermedad (Organización Mundial de la Salud, 11 de marzo de 2020). La importancia del estudio en la mujer embarazada y el feto radica en que ambos son grupos susceptibles a enfermedades respiratorias que se asocian con una mayor morbilidad infecciosa y altas tasas de mortalidad. Sobre todo con el referente de las últimas décadas del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), que obtuvo resultados sustancialmente graves y reportes de letalidad hasta del 27%, es decir, casi un tercio de las pacientes embarazadas infectadas que murieron a causa de la enfermedad (Alfara *et al.*, 2020).

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DEL EMBARAZO SUSCEPTIBLES A COVID-19

Los cambios propios del embarazo en el sistema inmunológico y cardiorrespiratorio tales como la supresión de linfocitos B y linfocitos T, y la relajación vascular del músculo liso que se produce en respuesta al aumento de los niveles circulantes de progesterona, estrógeno y prostaglandinas, conducen a una reducción de la resistencia vascular sistémica y pulmonar, aumentando la susceptibilidad de la mujer embarazada ante infecciones graves y compromiso hipóxico (Mockridge y Maclennan, 2019). El diagnóstico puede retrasarse y complicar el control en aquellas pacientes con síntomas inocuos del tracto respiratorio superior, tales como dolor de garganta y congestión nasal, debido a la hiperemia mediada por estrógenos de la nasofaringe, síntomas que se observan hasta en el 5% de los pacientes con COVID-19 (Guan *et al.*, 2020). También, el incremento de la demanda de oxígeno durante el embarazo, secundario al aumento del metabolismo, anemia dilucional y el consumo de oxígeno fetal generan cierta disnea fisiológica (Mockridge y Maclennan, 2019); sin embargo, la “falta de aire” se reporta como síntoma hasta en el 18% de los pacientes con COVID-19 (Guan *et al.*, 2020), por lo que esta debe distinguirse de la disnea patológica.

La inspiración sigue siendo en gran medida una función del movimiento diafragmático y, al término del embarazo, la capacidad residual funcional se reduce en aproximadamente un 20%,

al igual que la incapacidad para eliminar las secreciones pulmonares de manera efectiva (Mocridge y Maclennan, 2019). Lo cual habrá de considerarse, ya que la neumonía por COVID-19 se manifiesta con una rápida evolución de opacidades focales unilaterales a difusas bilaterales en vidrio esmerilado, que progresan o coexisten con consolidaciones en 1 a 3 semanas (Shi *et al.*, 2020), y de acuerdo con los cambios descritos anteriormente estos podrían predisponer a una progresión más rápida de la enfermedad.

RESPUESTA INMUNE MATERNA ANTE COVID-19

El embarazo es un estado inmunológico único, dado que el sistema inmune materno enfrenta grandes desafíos, como establecer y mantener la tolerancia hacia el feto alogénico mientras preserva la capacidad de protección contra otros patógenos. Parte del éxito del embarazo se basa en adaptaciones inmunes finamente ajustadas, tanto sistémica como localmente. No solo se trata de mantener la supresión inmune, los estados inmunológicos maternos se adaptan activamente y cambian con el crecimiento y el desarrollo del feto en las diferentes etapas gestacionales: desde un estado proinflamatorio (en pro de la implantación y placentación) en el primer trimestre hasta un estado antiinflamatorio (útil para el crecimiento fetal) en el segundo trimestre, y finalmente alcanzando un segundo estado proinflamatorio (en preparación para el inicio del parto) en el tercer trimestre (Mor *et al.*, 2020). Aunque la evidencia actual es limitada, no podemos ignorar el riesgo potencial de la paciente embarazada y el feto. La literatura reciente indica que, en casos graves, la enfermedad por COVID-19 se asocia con una tormenta de citocinas, que se caracteriza por un aumento de las concentraciones plasmáticas de interleucina 2, interleucina 7, interleucina 10, factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF, por sus siglas en inglés), proteína 10 inducida por interferón γ (IFN γ), proteína quimioatrayente de monocitos-1 (MCP-1, por sus siglas en inglés) y factor de necrosis tumoral α (TNF- α) (Huang *et al.*, 2020), que pueden ser los causantes de la “mejora dependiente de anticuerpos” (ADE, por sus siglas en inglés). La “mejora dependiente de anticuerpos” modula la respuesta inmune y puede provocar inflamación sostenida, linfopenia y/o tormenta de citocinas; una o todas se han documentado en casos graves y muertes por COVID-19 (Tetro, 2020). Ante el reporte de la literatura de que las mujeres embarazadas en su primer y tercer trimestre se encuentran en un estado proinflamatorio, la tormenta de citocinas inducida por el SARS-CoV-2 se especula que puede inducir un estado inflamatorio más severo en la mujer embarazada (Lui *et al.*, 2020). Además, como resultado de una infección viral durante el embarazo, el estado proinflamatorio puede afectar varios aspectos del desarrollo del cerebro fetal y conducir a una amplia gama de disfunciones neuronales y fenotipos conductuales que se reconocen más adelante en la vida posnatal. Y aunque en este momento no existe evidencia confiable para apoyar la posibilidad de transmisión vertical, la investigación existente sugiere que aunque el virus no llegue al feto, la infección materna y la inflamación secundaria en respuesta al virus podría afectarlo en su desarrollo (Mor *et al.*, 2017).

Dado que el SARS-CoV-2 es un virus nuevo, la inmunidad en nuestra población no está presente, lo que hace que todas las poblaciones sean susceptibles. Las mujeres embarazadas son más susceptibles a los patógenos respiratorios, por lo tanto, pueden ser más susceptibles a la

infección por SARS-CoV-2 que la población general. Además, debido a las características de la respuesta inmune durante el embarazo y los riesgos potenciales descritos previamente ante la tormenta de citocinas secundaria a la infección por SARS-CoV-2, las pacientes embarazadas con COVID-19 pueden enfrentarse a una morbilidad severa e incluso mortalidad. Por ello, con la continua pandemia de COVID-19, tenemos que hacer más esfuerzos para proteger tanto a las madres como a los fetos. Se necesitan más estudios para investigar a las mujeres embarazadas con COVID-19 en el primer y segundo trimestre y hacer un seguimiento de los resultados del embarazo y el desarrollo posnatal del feto (Liu *et al.*, 2020).

Manifestaciones clínicas

La sintomatología descrita es similar a la de pacientes no embarazadas; las características predominantes de COVID-19 en pacientes embarazadas son: fiebre, tos, disnea y linfopenia (Dashraath *et al.*, 2020).

Feto como paciente COVID-19

Los cambios en el patrón de frecuencia cardíaca fetal pueden ser un indicador temprano del deterioro respiratorio materno (Rasmussen *et al.*, 2020). El aporte de oxígeno al feto está determinado por el contenido de oxígeno arterial materno (a su vez definido por la hemoglobina y la saturación de oxígeno) y el flujo sanguíneo uterino. El suministro de oxígeno en el útero puede mejorarse, evitando la hipoxemia materna y optimizando el gasto cardíaco materno. Evidentemente, si el feto se encuentra en una edad gestacional viable y está en riesgo debido a la hipoxia materna, la resolución del embarazo puede beneficiar al feto, sin embargo esta es una decisión que habrá de ser tomada de forma multidisciplinaria (Lapinsky, 2017).

TRANSMISIÓN VERTICAL

La transmisión vertical de muchos microorganismos de una madre infectada al feto puede conducir a múltiples resultados perinatales. Durante el periodo prenatal, la transmisión de la infección tiene diferentes efectos en los tres trimestres del embarazo. Así, el paso transplacentario de patógenos está influido por el avance de la edad gestacional (Lamouroux *et al.*, 2020). Los resultados de las series iniciales de casos publicados por Chen *et al.* (2020) y Zhu *et al.* (2020) no confirman evidencia de transmisión vertical. Zhu *et al.* (2020), concluyen que la infección perinatal puede tener efectos adversos en los recién nacidos, ocasionándoles problemas como parto prematuro, dificultad respiratoria, trombocitopenia acompañada de una función hepática anormal e incluso muerte perinatal, ello sin confirmar transmisión vertical. Al igual que Chen *et al.* (2020), que tampoco confirman evidencia de transmisión vertical intrauterina mediante la evaluación de SARS-CoV-2 en muestras de líquido amniótico, sangre de cordón umbilical y muestras en naso-

faringe neonatal (Zhu *et al.*, 2020; Chen *et al.*, 2020). Sin embargo, el inicio de pruebas serológicas en sangre de cordón umbilical y neonatal para SARS-CoV-2 ha generado cierta preocupación acerca de la posibilidad de transmisión in útero (Kimberlin y Stagno, 2020).

Notablemente, el feto adquiere la capacidad de producir inmunoglobulinas séricas durante la gestación. Es sabido que la inmunoglobulina G (IgG) materna atraviesa la barrera feto placentaria, entonces el feto muestra un repertorio de IgG maternos. Sin embargo, la inmunoglobulina M (IgM) no atraviesa la placenta. Entonces, la presencia de anticuerpos IgM maternos en la sangre fetal o del cordón umbilical indica una respuesta inmune fetal (Lamouroux *et al.*, 2020). Dong *et al.* (2020) reportan el caso de un recién nacido de madre con COVID-19 con resultados positivo de IgG e IgM así como interleucina 6 (IL-6) e interleucina 10 (IL-10) a las 2 horas posterior al nacimiento, con una exposición de 23 días, desde el diagnóstico materno hasta la resolución del embarazo. Los resultados de laboratorio también mostraron inflamación y daño hepático que apoyan indirectamente la posibilidad de transmisión vertical. Aunque no se puede descartar la infección durante el parto, los anticuerpos IgM generalmente no aparecen hasta después de 3 a 7 días de la infección, y la IgM elevada en el neonato fue evidente en una muestra de sangre tomada a las 2 horas posteriores al nacimiento. Una limitante del estudio fue que a pesar de los 23 días de exposición, no se tomó muestra de líquido amniótico. De los recién nacidos reportados con infección, la resolución del embarazo fue vía abdominal y con inicio de sintomatología de 2 a 4 días posteriores; fueron pocos los recién nacidos por vía vaginal pero aunque aún los números son pocos, no se descarta la posibilidad de infección al momento del nacimiento (Dong *et al.*, 2020).

Acerca del estudio de la histología placentaria, Chen *et al.* (2020) describen que el estudio patológico sugiere que no hay cambios morfológicos relacionados con infección en las tres placentas estudiadas. Sin embargo, Zheng *et al.* (2020) indican en sus resultados que el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) tiene una baja expresión en diferentes tipos de células de la interfaz materno-fetal temprana, excepto en el grupo 1 de células perivasculares deciduales (PV1). Este estudio proporciona una posible ruta y mecanismo de infección para la enfermedad de transmisión de madre infectada por el SARS-CoV-2 al feto. Curiosamente, encontraron que la expresión del receptor tirosina quinasa AXL (AXL) del receptor del virus Zika (ZIKA) se concentra en células perivasculares y células estromales, lo que indica que hay relativamente más células que expresan AXL en la interfaz materno-fetal temprana. Por lo tanto, se especula que la relación de transmisión de madre a feto infectada con SARS-CoV-2 será significativamente menor que la de ZIKA, debido a que la expresión de los receptores es muy baja en las células de interfaz materno-fetal tempranas. En general, las últimas conclusiones hacían referencia a que se necesita más evidencia científica definitiva, ya que los estudios serológicos existentes aún tenían resultados inciertos, sin poder determinar un riesgo para las pacientes embarazadas de infección congénita por SARS-CoV-2 (Zheng, *et al.*, 2020).

Vivanti *et al.* (2020) en su artículo más reciente demuestran la transmisión transplacentaria de SARS-CoV-2 en un recién nacido nacido de una madre infectada en el último trimestre. La transmisión fue confirmada por exhaustivas investigaciones virológicas y patológicas. En detalle, el SARS-CoV-2 causa: (1) viremia materna; (2) infección placentaria demostrada por inmunohistoquímica y carga viral muy alta; inflamación de la placenta, como lo demuestra el examen histológico y la

inmunohistoquímica, y (3) viremia neonatal después de la infección placentaria. De acuerdo con el sistema de clasificación, una infección congénita neonatal se considera probada si el virus se detecta en el líquido amniótico antes de la ruptura de membranas o en la extracción de sangre temprano en la vida, por lo que este caso califica completamente como SARS-CoV-2 transmitido congénitamente, mientras que los casos antes mencionados se clasificarían como solo posibles o sospechosos. Tanto el gen “E” como el “S” del SARS-CoV-2 se encontraron en todas y cada una de las muestras, por lo que se consideraron positivas, según las recomendaciones del Centro Europeo para el Control de Enfermedades. En el artículo destacan que la carga viral es mucho mayor en el tejido placentario que en el líquido amniótico o en la sangre materna: esto sugiere la presencia del virus en las células placentarias, lo que es consistente con los hallazgos de inflamación observados en el examen histológico. Finalmente, las curvas de RT-PCR de los hisopos nasofaríngeos neonatales a los 3 y 18 días de vida son más altas que las del primer día (mientras el neonato estaba completamente aislado en una sala de presión negativa): esta es también otra confirmación de que lo que observaron se describe como una infección neonatal real, en lugar de una contaminación. La placenta mostró signos de inflamación intervellosa aguda y crónica consistente con el estado inflamatorio materno sistémico severo provocado por la infección por SARS-CoV-2 (Vivanti *et al.*, 2020).

PLACENTA Y COVID-19

El estudio de la placenta ante la infección por SARS-CoV-2 aún se encuentra en línea de investigación. El artículo publicado al momento por Baergen y Heller (2020), describe la patología y la información clínica de 20 placentas de pacientes embarazadas positivas a infección por SARS-CoV-2. Diez de los 20 casos mostraron evidencia de mala perfusión vascular fetal o trombosis vascular, y ellos mismos reportan que la importancia de estos hallazgos aún no es clara, por lo que se necesitan más estudios. Otro estudio reportado por Shanes *et al.* (2020) describe la patología placentaria de 16 pacientes con infección por SARS-CoV-2. Las placentas de mujeres infectadas con SARS-CoV-2 tienen tasas más altas de arteriopatía decidual y otras características de mala perfusión vascular fetal asociadas con resultados adversos, en comparación con los controles. Sin embargo, no muestran un aumento significativo en la patología inflamatoria aguda o crónica en comparación con los controles. El aumento en las tasas de características de mala perfusión vascular fetal y trombos en el espacio intervellosa, sugiere un tema común de circulación materna anormal, así como una mayor incidencia de corangiosis. Como las placentas de mujeres con SARS-CoV-2 muestran anomalías histopatológicas reproducibles, estos hallazgos sugieren que puede estar justificada una mayor vigilancia prenatal para mujeres con COVID-19.

Ambos estudios coinciden en las mayores tasas de mala perfusión vascular fetal a diferencia de la vasculopatía decidual. Tener varios grupos trabajando en este tema vital es importante para informar mejor en la atención de las mujeres embarazadas durante esta pandemia (Baergen *et al.*, 2020).

ESTEROIDES Y NEUROPROTECCIÓN FETAL

Una de nuestras prácticas comunes en obstetricia es administrar corticosteroides a las pacientes en riesgo de parto prematuro para la madurez pulmonar fetal. Desafortunadamente, al inicio de la pandemia el uso de corticosteroides en COVID-19 se relacionaba con peores resultados del paciente, incluida la muerte, cuestionando así su uso como esquema de madurez pulmonar fetal, por lo que se solicitó la evaluación del tratamiento, buscando realizar modificaciones apropiadas para su uso en busca de un equilibrio entre los riesgos y los beneficios (McIntosh, 2020).

No obstante, Stefanovic (2020) es muy claro al sugerir que de acuerdo con la evidencia actual, la pandemia de COVID-19 no debería desencadenar cambios en las guías existentes ampliamente aceptadas sobre esteroides prenatales y neuroprotección fetal con sulfato de magnesio. Además, en ausencia de otras indicaciones obstétricas “comunes”, la cesárea como modo de parto para mujeres embarazadas con infección por SARS-CoV-2 tendrá que reservarse solo para formas graves de enfermedad con deterioro abrupto. Actualmente, solo hay una publicación que hizo una declaración explícita: “Antes de cualquier parto prematuro, los corticosteroides prenatales y el sulfato de magnesio para neuroprotección deben administrarse a cualquier madre con un feto viable” (Chen *et al.*, 2020). Por lo que se propone que las sociedades autorizadas para ginecología, obstetricia, medicina fetal y perinatal publiquen declaraciones claras y puntuales sobre estos temas para evitar confusiones y posibles daños a madres, fetos y neonatos.

EMBARAZADA COMO PACIENTE COVID-19

Preeclampsia o síndrome similar a preeclampsia por COVID-19

A pesar de que COVID-19 se ha manifestado principalmente como una infección respiratoria, tiene importantes efectos sistémicos, entre los que se han incluido hipertensión, enfermedad renal, trombocitopenia y lesión hepática (Cai *et al.*, 2020; Cheng *et al.*, 2020). Secundario a la teoría de que el SARS-CoV-2 invade al huésped a través del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), se contempla que la manifestación de estos signos y síntomas durante la infección por SARS-CoV-2 son secundarios a la vasoconstricción resultante de la disfunción del sistema renina-angiotensina (Rolnik, 2020). Por el contrario, las características clínicas de la preeclampsia son principalmente consecuencia del daño endotelial generado por el estrés oxidativo y el estado antiangiogénico, que conduce a la aparición de hipertensión y proteinuria, enzimas hepáticas elevadas, falla renal o trombocitopenia, entre otros (American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2013). Sin embargo, se ha reportado un aumento en la incidencia de preeclampsia en las pacientes embarazadas con SARS-CoV-2 en comparación con la población general (Di Mascio, 2020). No obstante, el diagnóstico erróneo podría ocurrir (y ocurrirá) en múltiples casos por lo previamente descrito, a razón de la evidencia de múltiples características superpuestas. Por lo tanto, el diagnóstico diferencial puede ser un desafío en las mujeres embarazadas con COVID-19 que presentan hipertensión, trombocitopenia o enzimas hepáticas elevadas.

Mendoza *et al.* (2020), realizan un estudio con importantes implicaciones clínicas, donde describe que la forma soluble de la tirosinaquinasa-1 (sFlt-1, por sus siglas en inglés), el factor de crecimiento placentario (PlGF, por sus siglas en inglés), el índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas (UtAPI) y la deshidrogenasa láctica (DHL) permiten diferenciar la preeclampsia del síndrome similar a preeclampsia presente en algunas pacientes embarazadas con COVID-19 grave. Bajo este precepto se podría mejorar el manejo y reducir el diagnóstico erróneo en embarazos con COVID-19 grave. En la cohorte que presentan Mendoza *et al.* (2020), reportan un caso que probablemente fue diagnosticado erróneamente como síndrome HELLP que, además de las manifestaciones de COVID-19, influyó en la indicación de la resolución del embarazo. Concluyen que las mujeres embarazadas con COVID-19 grave podrían desarrollar un síndrome similar a preeclampsia, que podría distinguirse de la preeclampsia real mediante la evaluación de sFlt-1/PlGF, DHL e UtAPI (Mendoza *et al.*, 2020). Por lo tanto, en la atención médica se debe estar consciente de su existencia y controlar los embarazos con sospecha de preeclampsia con precaución. El síndrome similar a la preeclampsia podría no ser una indicación de parto prematuro en sí mismo, ya que podría no ser una complicación placentaria y lograría resolverse espontáneamente después de la recuperación de la neumonía grave (Mendoza *et al.*, 2020).

Rolnik (2020) hace un análisis acerca del estudio de Mendoza *et al.* (2020) sobre los resultados normales de los marcadores bioquímicos en la mayoría de los casos, donde la enfermedad grave por coronavirus puede conducir a síntomas que imitan la preeclampsia en ausencia de una placentación anormal, lo que se corrobora tras la resolución de los signos y síntomas cuando la clínica general mejora. Es plausible que tales manifestaciones sean el resultado de una inflamación generalizada y daño endotelial, en un proceso que se ha denominado “tormenta de citocinas”, responsable de muchos de los síntomas de la lesión orgánica relacionada con el COVID-19 (Mehta *et al.*, 2020). Este mecanismo incluye la activación de vías de inflamación que convierten el ácido araquidónico en prostaglandinas, tromboxano y eicosanoides, provocando finalmente una liberación significativa de citocinas. Sin embargo, la cascada de eventos no parece influir en los niveles de marcadores angiogénicos y antiangiogénicos de preeclampsia específicos, como sFLT-1 y PlGF (Rolnik, 2020).

Parto pretérmino

El parto prematuro se ha asociado con COVID-19, por indicación materna, pensando que mejoraría el estado respiratorio materno y se facilitaría la oxigenación posterior al nacimiento (Dasraath *et al.*, 2020). Sin embargo la decisión de resolución del embarazo habrá de basarse en el equilibrio general de riesgos tanto para la madre como para el feto, sin una expectativa significativa de beneficio materno (Lapinsky, 2017).

Mortalidad materna

A diferencia de los reportes iniciales en China y Nueva York (Breslin *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2020), la infección por SARS-CoV-2 puede estar asociada con resultados maternos graves. Los obstetras

debemos tener en cuenta que muchos de los factores de riesgo comúnmente asociados con la morbilidad materna sin infección por COVID-19, como la edad materna mayor a 35 años, sobrepeso u obesidad, hipertensión preexistente y/o gestacional o diabetes, también pueden aumentar el riesgo de morbilidad materna para mujeres embarazadas infectadas por SARS-CoV-2 (Sentilhes *et al.*, 2020). De hecho, Sentilhes *et al.* (2020), que tienen al momento el estudio retrospectivo y la serie más grande de mujeres embarazadas con casos confirmados y sospechosos de COVID-19, proporcionan una visión más detallada de las características y resultados maternos. Este estudio es uno de los primeros en sugerir que la enfermedad por COVID-19 puede ser responsable de la morbilidad materna severa, que puede requerir resolución del embarazo prematuramente.

Hantoushzadeh *et al.* (2020) en la última serie de mortalidad materna, reportan 9 mujeres embarazadas con enfermedad grave por COVID-19, donde, 7 de 9 fallecieron, 1 de 9 permanece gravemente enferma y dependiente de ventilación mecánica y solo 1 de 9 se recuperó después de una prolongada hospitalización. De los datos de la cohorte, obtuvieron los datos respecto a los familiares de cada paciente y los resultados maternos fueron más severos en comparación con los resultados de otros miembros de la familia de alto y bajo riesgo (33 miembros en comparación). Por ello, es prudente ser consciente del potencial de muerte materna secundario a enfermedad por COVID-19 (Sentilhes *et al.*, 2020; Hantoushzadeh *et al.*, 2020; Favre *et al.*, 2020).

LACTANCIA Y COVID-19

La Sociedad Italiana de Neonatología (SIN), después de revisar la evidencia científica limitada sobre la compatibilidad de la lactancia materna en la madre con COVID-19 y las declaraciones disponibles de las Organizaciones de Atención Médica, ha emitido las siguientes indicaciones que han sido respaldadas por la Unión Europea de Neonatología y Sociedades Perinatales (UENPS):

Si una madre previamente identificada como COVID-19 positiva o bajo sospecha de COVID-19 es asintomática o poco sintomática al momento del parto, el alojamiento conjunto es factible y se recomienda lactar directamente, bajo estrictas medidas de control de infecciones. Por el contrario, cuando a una madre con COVID-19 los síntomas no le permiten el cuidado del recién nacido, el neonato se mantendrá por separado y se alimentará con leche materna extraída, sin necesidad de pasteurizarla, ya que no se cree que la leche humana sea un vehículo de SARS-CoV-2. Se reconoce que esta guía podría estar sujeta a cambios en el futuro, cuando se obtenga más conocimiento sobre la pandemia de COVID-19, la transmisión perinatal de SARS-CoV-2 y las características clínicas de los casos de COVID-19 neonatal (Davanzo *et al.*, 20202).

VACUNACIÓN EN EL EMBARAZO

Actualmente no existe una vacuna para prevenir COVID-19. Desde la publicación en línea de una secuencia genética del virus SARS-CoV-2 el 10 de enero de 2020, varias organizaciones, incluidos los Institutos Nacionales de Salud, han estado trabajando para desarrollar rápidamente una va-

cuna para COVID-19. El desarrollo de esta vacuna se basa y se beneficia del trabajo de las vacunas contra el SARS y el MERS (Rasmussen *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Alfaraj, S. H., Al-Tawfiq, J. A., & Memish, Z. A. (2018, junio). Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) Infection During Pregnancy: Report of Two Cases & Review of the literature. *Journal of microbiology, immunology, and infection = Wei mian yu gan ran za zhi*, 52(3), 501-503. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2018.04.005>
- American College of Obstetricians and Gynecologists & Task Force on Hypertension in Pregnancy (2013, noviembre). Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstetrics and Gynecology*, 122(5), 1122-1131. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000437382.03963.88>
- Baergen, R. N. & Heller, D. S. (2020, 12 de mayo). Placental Pathology in Covid-19 Positive Mothers: Preliminary Findings. *Pediatric and Developmental Pathology: The Official Journal of the Society for Pediatric Pathology and the Paediatric Pathology Society*, 23(3), 177-180. <https://doi.org/10.1177/1093526620925569>
- Baergen, R. N., Heller, D. S., & Goldstein, J. A. (2020, 13 de junio). Placental Pathology in COVID-19. *American Journal of Clinical Pathology*, 154(2), 279. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqaa101>
- Breslin, N., Baptiste, C., Gyamfi-Bannerman, C., Miller, R., Martinez, R., Bernstein, K., Ring, L., Landau, R., Purisch, S., Friedman, A. M., Fuchs, K., Sutton, D., Andrikopoulou, M., Rupley, D., Sheen, J. J., Aubey, J., Zork, N., Moroz, L., Mourad, M., Wapner, R., ... & Goffman, D. (2020, 1 de mayo). Coronavirus disease 2019 infection among asymptomatic and symptomatic pregnant women: two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, 2(2), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100118>
- Cai, Q., Huang, D., Yu, H., Zhu, Z., Xia, Z., Su, Y., Li, Z., Zhou, G., Gou, J., Qu, J., Sun, Y., Liu, Y., He, Q., Chen, J., Liu, L., & Xu, L. (2020, 13 de abril). COVID-19: Abnormal liver function tests. *Journal of Hepatology*, 73(3), 566-574. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.04.006>
- Chen, D., Yang, H., Cao, Y., Cheng, W., Duan, T., Fan, C., Fan, S., Feng, L., Gao, Y., He, F., He, J., Hu, Y., Jiang, Y., Li, Y., Li, J., Li, X., Li, X., Lin, K., Liu, C., Liu, J., ... & Guan, X. (2020, mayo). Expert consensus for managing pregnant women and neonates born to mothers with suspected or confirmed novel coronavirus (COVID-19) infection. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: the Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 149(2), 130-136. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13146>
- Chen, H., Guo, J., Wang, C., Luo, F., Yu, X., Zhang, W., Li, J., Zhao, D., Xu, D., Gong, Q., Liao, J., Yang, H., Hou, W., & Zhang, Y. (2020, 7 de marzo). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395(10226), 809-815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
- Chen, S., Huang, B., Luo, D. J., Li, X., Yang, F., Zhao, Y., Nie, X., & Huang, B. X. (2020). Clinical characteristics and placental pathology analysis of three pregnant women infected with new coronavirus. *Zhonghua bing li xue za zhi = Chinese Journal of Pathology*, 49(5), 418-423. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112151-20200225-00138>
- Cheng, Y., Luo, R., Wang, K., Zhang, M., Wang, Z., Dong, L., Li, J., Yao, Y., Ge, S., & Xu, G. (2020, mayo). Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney International*, 97(5), 829-838. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>
- Dashraath, P., Wong, J., Lim, M., Lim, L. M., Li, S., Biswas, A., Choolani, M., Mattar, C., & Su, L. L. (2020, junio). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(6), 521-531. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.021>

- Davanzo, R., Moro, G., Sandri, F., Agosti, M., Moretti, C., & Mosca, F. (2020, julio). Breastfeeding and coronavirus disease-2019: Ad interim indications of the Italian Society of Neonatology endorsed by the Union of European Neonatal y Perinatal Societies. *Maternal & Child Nutrition*, 16(3), e13010. <https://doi.org/10.1111/mcn.13010>
- Di Mascio, D., Khalil, A., Saccone, G., Rizzo, G., Buca, D., Liberati, M., Vecchiet, J., Nappi, L., Scambia, G., Berghe-lla, V., & D'Antonio, F. (2020, mayo). Outcome of Coronavirus spectrum infections (SARS, MERS, COVID-19) during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* MFM, 2(2), 100107. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100107>
- Dong, L., Tian, J., He, S., Zhu, C., Wang, J., Liu, C., & Yang, J. (2020, 12 de mayo). Possible Vertical Transmission of SARS-CoV-2 From an Infected Mother to Her Newborn. *JAMA*, 323(18), 1846-1848. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4621>
- Favre, G., Pomar, L., Musso, D., & Baud, D. (2020, 22 de febrero). 2019-nCoV epidemic: what about pregnancies? *The Lancet*, 395(10224), e40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30311-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30311-1)
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., Liu, L., Shan, H., Lei, C. L., Hui, D., Du, B., Li, L. J., Zeng, G., Yuen, K. Y., Chen, R. C., Tang, C. L., Wang, T., Chen, P. Y., Xiang, J., Li, S. Y., & China Medical Treatment Expert Group for Covid-19 (2020, 30 de abril). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Hantoushzadeh, S., Shamshirsaz, A. A., Aleyasin, A., Seferovic, M. D., Aski, S. K., Arian, S. E., Pooransari, P., Ghotbizadeh, F., Aalipour, S., Soleimani, Z., Naemi, M., Molaei, B., Ahangari, R., Salehi, M., Oskoei, A. D., Pirozan, P., Darkhaneh, R. F., Laki, M. G., Farani, A. K., Atrak, S., ... & Aagaard, K. (2020, 1 de julio). Maternal death due to COVID-19. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 109.e1-109.e16. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.04.030>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Xiao, Y., ... & Cao, B. (2020, 15 de febrero). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Kimberlin, D. W. & Stagno, S. (2020, 12 de mayo). Can SARS-CoV-2 Infection Be Acquired In Utero?: More Definitive Evidence Is Needed. *JAMA*, 323(18), 1788-1789. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4868>
- Lamouroux, A., Attie-Bitach, T., Martinovic, J., Leruez-Ville, M., & Ville, Y. (2020, julio). Evidence for and against vertical transmission for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 91.e1-91.e4. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.04.039>
- Lapinsky S. E. (2017). Management of Acute Respiratory Failure in Pregnancy. *Seminars In Respiratory and Critical Care Medicine*, 38(2), 201-207. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1600909>
- Liu, D., Li, L., Wu, X., Zheng, D., Wang, J., Yang, L., & Zheng, C. (2020, julio). Pregnancy and Perinatal Outcomes of Women With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Preliminary Analysis. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 215(1), 127-132. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23072>
- Liu, H., Wang, L. L., Zhao, S. J., Kwak-Kim, J., Mor, G. & Liao, A. H. (2020, junio). Why are pregnant women susceptible to COVID-19? An immunological viewpoint. *Journal of Reproductive Immunology*, 139, 103122. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2020.103122>
- McIntosh J. J. (2020, abril). Corticosteroid Guidance for Pregnancy during COVID-19 Pandemic. *American Journal of Perinatology*, 37(8), 809-812. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709684>
- Mehta, P., McAuley, D. F., Brown, M., Sanchez, E., Tattersall, R. S., Manson, J. J. & HLH Across Speciality Collaboration, UK (2020, marzo). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395(10229), 1033-1034. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30628-0)

- Mendoza, M., Garcia-Ruiz, I., Maiz, N., Rodo, C., Garcia-Manau, P., Serrano, B., Lopez-Martinez, R. M., Balcells, J., Fernandez-Hidalgo, N., Carreras, E. & Suy, A. (2020, octubre). Pre-eclampsia-like syndrome induced by severe COVID-19: a prospective observational study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 127(11), 1374-1380. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16339>
- Mockridge, A. & Maclennan, K. (2019, 1 de julio). Physiology of pregnancy. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 20(7), 397-401. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2019.05.001>
- Mor, G., Aldo, P., & Alvero, A. B. (2017, junio). The unique immunological and microbial aspects of pregnancy. *Nature Reviews Immunology*, 17(8), 469-482. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.64>
- Rasmussen, S. A., Smulian, J. C., Lednický, J. A., Wen, T. S. & Jamieson, D. J. (2020, mayo). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(5), 415-426. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.017>
- Rolnik D. L. (2020, 22 de junio). Can COVID-19 in pregnancy cause pre-eclampsia? *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 127(11). <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16369>
- Sentilhes, L., De Marcillac, F., Jouffrieau, C., Kuhn, P., Thuét, V., Hansmann, Y., Ruch, Y., Fafi-Kremer, S., & Deruelle, P. (2020, 15 de junio). Coronavirus disease 2019 in pregnancy was associated with maternal morbidity and preterm birth. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.06.022>
- Shanes, E. D., Mithal, L. B., Otero, S., Azad, H. A., Miller, E. S. & Goldstein, J. A. (2020, julio). Placental Pathology in COVID-19. *American Journal of Clinical Pathology*, 154(1), 23-32. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqaa089>
- Shi, H., Han, X., Jiang, N., Cao, Y., Alwalid, O., Gu, J., Fan, Y. & Zheng, C. (2020, 1 de abril). Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet. Infectious Diseases*, 20(4), 425-434. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4)
- Stefanovic V. (2020, mayo). COVID-19 infection during pregnancy: Fetus as a patient deserves more attention. *Journal of Perinatal Medicine*. 48(5), 438-440. <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0181>
- Tetro J. A. (2020). Is COVID-19 receiving ADE from other coronaviruses? *Microbes and Infection*, 22(2), 72-73. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2020.02.006>
- Vivanti, A. J., Vauloup-Fellous, C., Prevot, S., Zupan, V., Suffee, C., Do Cao, J., Benachi, A., & De Luca, D. (2020, mayo). Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nature Communications*, 11(1), 3572. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17436-6>
- WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- Zheng, Q. L., Duan T., & Jin L. P. (2020, enero) Single-Cell RNA expression profiling of ACE2 and AXL in the human maternal-Fetal interface. *Reproductive and Developmental Medicine*, 4(1), 7-10. <https://doi.org/10.4103/2096-2924.278679>
- Zhu, H., Wang, L., Fang, C., Peng, S., Zhang, L., Chang, G., Xia, S. & Zhou, W. (2020, febrero). Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Translational Pediatrics*, 9(1), 51-60. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.02.06>

Trabajo de parto, parto y puerperio en gestantes con COVID-19

DUNIA PAMELA UGALDE TORRES

Correspondencia: drapamelaugalde@gmail.com

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY

En una mujer gestante con infección por COVID-19 el manejo tendrá que ser individualizado y multidisciplinario; dependerá de sus condiciones obstétricas tales como la edad gestacional y complicaciones propias del embarazo; asimismo es importante conocer que un resultado positivo para COVID-19 no es una indicación para acelerar el parto.

La mayoría de las pacientes presentarán síntomas leves a moderados y en estos casos se habrá de realizar una evaluación para determinar si es seguro retrasar la interrupción del embarazo, si es que se planeaba que ocurriera durante su periodo de aislamiento, hasta la negativización de sus muestras, con la finalidad de disminuir el riesgo de transmisión hacia otras mujeres, el personal de salud e incluso a su bebé después del parto; por otro lado, en casos graves con compromiso de órgano blanco, insuficiencia respiratoria o sepsis severa se debe interrumpir el embarazo inmediatamente, y se valorará la vía de interrupción, según la edad gestacional y su viabilidad.

En pacientes embarazadas con COVID-19, sin criterios de gravedad y con inicio espontáneo del trabajo de parto, o con indicación para finalizar la gestación por causas obstétricas: ruptura prematura de membranas, embarazo postérmino o pérdida del bienestar fetal, la vía del parto dependerá de las condiciones obstétricas y del estado fetal. Hasta el momento, en mujeres con SARS-CoV-2 positivo no hay evidencia para favorecer una vía de nacimiento sobre otra, por lo que se discutirá con la paciente sus preferencias, teniendo en cuenta las indicaciones obstétricas para la intervención (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists [RCOG], 2020).

Las pacientes podrán ser valoradas y atendidas en áreas de aislamiento, si es posible con presión negativa; el ingreso a esta sala será restringido solo al personal esencial, y las instituciones tendrán que desarrollar una política local que especifique el personal para cada situación, para así minimizar el número de miembros del personal médico que ingresen a estas salas y unidades (Trapani *et al.*, 2020).

El equipo multidisciplinario deberá estar conformado por obstetras, subespecialistas de medicina materno-fetal, intensivistas, anesthesiólogos, internistas o neumólogos, virólogos, microbiólogos, neonatólogos e infectólogos (The American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2020).

La infección por COVID-19 es altamente contagiosa y hay que tener esto en cuenta al planificar la atención intraparto; la ACOG (2020) recomienda que todo el personal médico que atienda

a pacientes potenciales o confirmadas con COVID-19 use el equipo de protección personal (EPP). Es importante destacar además que todos tendrán que estar capacitados y contribuir a la correcta colocación y retirada de este equipo.

El equipo de protección personal recomendado por la CDC (Center for Disease Control and Prevention) (2020) se enumera a continuación:

- ◆ Cubrebocas N95 o los que ofrezcan un mayor nivel de protección.
- ◆ Protección para los ojos, es decir, gafas o un protector facial desechable que cubra el frente y los lados de la cara, que será colocado antes de ingresar a la habitación de la paciente o al área de atención destinada para ello. Los anteojos y lentes de contacto personales no se consideran protección ocular adecuada.
- ◆ Guantes limpios y no estériles.
- ◆ Una bata de aislamiento limpia.

TRABAJO DE PARTO

A aquellas gestantes con síntomas leves de COVID-19 y trabajo de parto en fase latente se les realizará una valoración completa del estado materno y fetal; si no hay contraindicación y cuentan con transporte adecuado se les puede recomendar que regresen hasta que se establezca el trabajo de parto en fase activa, brindando los consejos habituales con respecto a signos y síntomas del trabajo de parto, pero además informando sobre síntomas que pueden sugerir un deterioro relacionado con COVID-19 como dificultad para respirar o fiebre superior a 38 °C (RCOG, 2020).

Una vez que el trabajo de parto ha comenzado, se debe ingresar a la paciente a una sala de maternidad aislada para monitorización materna y fetal completa y donde se habrán de seguir las siguientes recomendaciones:

- ◆ La gestante tendrá que usar un cubrebocas quirúrgico adecuado durante todo el proceso, mismo que será remplazado cada cuatro horas o cuando esté mojado.
- ◆ Se restringirá el ingreso solo a personal esencial y que porte EPP.
- ◆ Una vez instalada la paciente, se informará a todo el equipo multidisciplinario (Trapani *et al.*, 2020).
- ◆ En la madre se valorará a cada hora los signos vitales y la saturación de O₂, que habrá de encontrarse a >94%.
- ◆ El médico con mayor experiencia valorará la gravedad de los síntomas de COVID-19 (RCOG, 2020).
- ◆ El feto se mantendrá en monitorización continua con registro cardiotocográfico; si esto no es posible, se tiene que establecer una vigilancia estricta con auscultación intermi-

tente de los latidos cardiacos fetales cada 15 minutos, debido a que en mujeres con COVID-19 puede haber un mayor riesgo de compromiso fetal durante el trabajo de parto en fase activa (Trapani *et al.*, 2020).

- ♦ Se minimizarán las exploraciones vaginales y se evitará realizar amniotomías (Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona [BCNATAL], 2020).
- ♦ La ducha se recomienda para la higiene, el alivio del dolor y la relajación.
- ♦ Dada la asociación de COVID-19 con el síndrome de dificultad respiratoria aguda, las mujeres con síntomas moderados a severos habrán de tener un manejo de líquidos equilibrado y estricto, para evitar el riesgo de sobrecarga de líquidos.
- ♦ La inducción del trabajo de parto se asocia con periodos más largos de hospitalización que el inicio espontáneo del trabajo de parto, por lo que se tendrá que considerar si los beneficios son mayores que los posibles riesgos (RCOG, 2020).
- ♦ En caso de requerir la inducción del parto por causa obstétrica, se priorizará el uso de prostaglandinas con dispositivos de liberación continua para minimizar los desplazamientos y exploraciones de la paciente (BCNATAL, 2020).
- ♦ Si la afección empeora con fiebre, hipotermia, disnea, dificultad para respirar, cianosis, frecuencia respiratoria >24 rpm, frecuencia cardiaca >125 lpm, $\text{SatO}_2 <94\%$, hipotensión, oliguria, leucopenia, trombocitopenia, irritabilidad o confusión mental, solicite una evaluación del equipo de cuidados intensivos e implemente las medidas de apoyo necesarias (RCOG, 2020).
- ♦ Si el registro cardiotocográfico es sospechoso o patológico, no está indicada la determinación de pH de calota fetal. Se indicará finalización inmediata de la gestación por la vía más oportuna según las condiciones obstétricas (BCNATAL, 2020).
- ♦ Sobre utilizar oxigenoterapia para la reanimación fetal, aunque el oxígeno a través de la cánula nasal no se considera un procedimiento generador de aerosol, el hecho de que la cánula nasal o la máscara facial estén en contacto con el tracto respiratorio materno y las secreciones hace que el manejo de dicho equipo (al ponerse, quitarse o ajustarse) pueda conducir a una mayor posibilidad de contaminación o exposición entre el paciente y el proveedor; incluso existe un metanálisis reciente que ha demostrado que el oxígeno intraparto no tiene beneficio fetal y puede causar daño, por lo que en el escenario actual, en el que es primordial reducir el riesgo de propagación de COVID-19 entre los proveedores de atención médica y el paciente, hay aún más razones para no hacerlo (Boelig, 2020).

Analgesia obstétrica

La analgesia neuroaxial no está contraindicada y se recomienda aplicar en una fase temprana del trabajo de parto para garantizar la disponibilidad de anestesia en caso de ameritar una cesárea de urgencia; también se debe proporcionar anestesia espinal en pacientes infectados con COVID-19 si es necesario (Bauer *et al.*, 2020).

PARTO VAGINAL

En mujeres embarazadas con buenas condiciones clínicas, síntomas leves y bienestar fetal, el parto vaginal es seguro y recomendable.

En un estudio realizado en Wuhan por Liao *et al.* (2020) como resultado del parto vaginal en 10 mujeres con diagnóstico confirmado de COVID-19 contra 53 mujeres embarazadas sin la infección, no se encontraron diferencias significativas en las tasas de asfixia neonatal, ni aumentó el riesgo infección por SARS-CoV-2 en los recién nacidos, ni se exacerbó la infección materna.

Por otro lado, Wu *et al.* (2020) estudiaron a 13 mujeres embarazadas con COVID-19 y observaron resultados negativos de pruebas virales en muestras de secreción vaginal, lo que sugiere que un parto vaginal puede ser una opción de parto segura; sin embargo, se necesita investigación adicional.

- ◆ Este proceso se debe realizar en una sala única de partos, de preferencia con presión negativa o en su defecto en el quirófano establecido según el protocolo vigente.
- ◆ La segunda etapa del parto, que puede durar hasta cuatro horas, no se considera un procedimiento generador de aerosoles; sin embargo, durante ese tiempo el personal de trabajo de parto está en contacto cercano con las pacientes, quienes están haciendo un esfuerzo extremo y con frecuencia exhalan, tosen, gritan y vomitan, todo lo cual pone en riesgo al equipo de atención médica, considerando que la transmisión de COVID-19 se produce a través del aerosol generado al toser y estornudar. Ni la CDC ni la ACOG proporcionan aclaraciones sobre el uso de N95 durante la segunda etapa (Palatnik y McIntosh, 2020).
- ◆ Por ello, la cantidad de personal en la sala de expulsión se mantendrá al mínimo y el parto será dirigido por especialistas, además de que todos tendrán que usar el EPP apropiado (Ashokka *et al.* 2020).
- ◆ Se recomienda considerar que se abrevie el periodo expulsivo con parto instrumental (vacum o fórceps), según criterios obstétricos, ya que el pujo activo mientras se usa un cubrebocas quirúrgico puede ser difícil, aumentando el agotamiento e hipoxia (Abdollahpour & Khadivzadeh, 2020).
- ◆ El RCOG (2020) plantea que si se requiere finalizar con el embarazo de manera urgente para ayudar a la atención de apoyo de una mujer con COVID-19 grave o crítico y el parto vaginal no es inminente, se considerará realizar una interrupción por vía abdominal.

INTERRUPCIÓN POR VÍA ABDOMINAL

La interrupción por vía abdominal de pacientes con COVID-19 positivo está indicada cuando el estado clínico materno empeora de manera significativa durante el trabajo de parto o por alguna causa obstétrica (desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, hemorragia del tercer trimestre, etcétera).

Si hay una indicación de cirugía obstétrica o enfermedad crítica de COVID-19 en mujeres embarazadas, la interrupción oportuna del embarazo será beneficiosa para el tratamiento y rehabilitación del estado materno (Zhang, *et al.*, 2020).

Previo al ingreso de la paciente a quirófano, el BCNATAL (2020) propone tener en cuenta lo siguiente:

- ◆ Preparar todos los instrumentos potencialmente necesarios y en lo posible desechables para la cirugía; deben estar disponibles en el interior del quirófano para evitar la apertura de puertas tras la entrada del paciente, se recomienda incluir:
 1. Una mesa con el material de vía aérea (mascarillas, videolaringoscopio, tubos traqueales, cánulas de Guedel, etcétera), aunque el procedimiento esté programado con anestesia locorregional.
 2. Soluciones con y sin sistemas para evitar en lo posible la apertura y manipulación de los carros.
 3. Toda la medicación potencial que se pueda llegar a utilizar durante el procedimiento. Los carros con el material almacenado que no estén previsto utilizar se mantendrán fuera de quirófano.
- ◆ Si el quirófano no dispone de presión negativa, el aire acondicionado permanecerá apagado y las puertas del mismo, cerradas.
- ◆ Se realizará un esfuerzo coordinado entre todos para asegurar la protección y cuidado de pacientes y profesionales sanitarios.
- ◆ Bajo ningún motivo puede presentarse la paciente en el quirófano sin estar todo el equipo preparado para su recepción.
- ◆ Las mujeres y sus familiares deben ser conscientes de que ponerse el equipo de protección para la intervención quirúrgica de emergencia lleva mucho tiempo pero es esencial, y que ello puede afectar el tiempo del parto y generar potencialmente resultados adversos.
- ◆ Durante la intervención, las puertas de quirófano estarán herméticamente cerradas, y solo permanecerá en su interior el mínimo personal requerido, el cual portará el EPP. La puerta solo se abrirá para pedir o pasar material, hecho que se reducirá al mínimo imprescindible.
- ◆ El tipo de anestesia dependerá de las condiciones respiratorias del paciente y del tipo de intervención quirúrgica. Siempre que sea posible la anestesia neuroaxial (epidural, subaracnoidea o combinada) será la elegida, aunque no existe evidencia de superioridad de ninguna técnica anestésica. Es conveniente insistir en que la paciente permanezca con cubrebocas quirúrgico durante todo el proceso.
- ◆ En caso de bloqueo fallido o analgesia insuficiente, es preferible reintentar su instalación; también es conveniente evitar la anestesia general, al menos que sea absolutamente necesario.

- ♦ En caso de que la paciente amerite anestesia general se tendrá que evitar el uso de aspiración, y si se requiere utilizarla tendrá que ser con circuito cerrado.
- ♦ En una paciente infectada con el SARS-CoV-2, el momento de mayor riesgo de exposición de los profesionales al virus es el relacionado con la exposición y contacto directo con gotas provenientes de la vía aérea durante la manipulación de la misma, sobre todo durante la intubación y la extubación, por lo que la intubación habrá de realizarse por secuencia rápida según la práctica habitual, asegurando un sellado hermético durante la oxigenación previa.
- ♦ En el momento de la extubación se tomarán en cuenta los criterios gasométricos y ventilatorios de la paciente, así como la recuperación completa de la función neuromuscular. Únicamente dos personas podrán permanecer dentro de quirófano para realizar este procedimiento; antes de extubar se cubrirán la nariz y boca de la paciente con gasas húmedas, con la finalidad de protegerse de las secreciones, y se podrán utilizar fármacos adyuvantes (dexmedetomidina, fentanil, sufentanil, remifentanil o lidocaína) para reducir la posibilidad de tos.
- ♦ Los esquemas de uterotónicos deben manejarse de acuerdo con los esquemas de las instituciones o fármacos disponibles.
- ♦ La recuperación posquirúrgica se realizará en el área COVID-19 (Godines *et al.*, 2020).

PUERPERIO

Manejo del tercer periodo del trabajo de parto

En este momento, se desconoce si el SARS-CoV-2 puede transmitirse de la madre al feto. Elshafey *et al.* (2020) realizaron una recopilación de 385 embarazos con infección por coronavirus y de estos solo cuatro recién nacidos presentaban una infección confirmada por PCR, sin embargo, las muestras de sangre del cordón umbilical fueron negativas, por lo cual se desconoce el modo de transmisión, ya que no hay evidencia de que estos cuatro casos fueran resultado de una transmisión vertical.

De modo que el riesgo perinatal parece ser independiente del modo de parto: hasta la fecha, los estudios no han demostrado la presencia del virus en la leche materna y el líquido amniótico, sino que ha aparecido en las heces, la sangre y la orina materna (Trapani *et al.*, 2020).

Sin embargo, Vivanti *et al.*, (2020) reportaron el caso de un neonato de 35 semanas de gestación, hijo de madre con COVID-19 positivo en el tercer trimestre del embarazo, en el que se confirmó infección transplacentaria de SARS-CoV-2; este diagnóstico se realizó al adquirir líquido amniótico previo a la ruptura de membranas con resultado positivo para el gen E y S del SARS-CoV-2, lo cual clasifica para una transmisión congénita, además se estudió la placenta encontrándose que la carga viral era mucho más alta y podía causar inflamación placentaria y viremia neonatal, con lo que demostraron que la transmisión transplacentaria de la infección por SARS-CoV-2 es posible durante las últimas semanas de embarazo.

Todavía existe mucha controversia sobre el pinzamiento tardío del cordón umbilical, ya que la mayoría de los estudios no han demostrado la presencia de SARS-CoV-2 en la sangre del cordón umbilical, por lo que guías internacionales como el BCNATAL (2020) recomiendan un pinzamiento del cordón umbilical a los 30 segundos en embarazos mayores de 34 semanas y de 30-60 segundos en menores de 32 semanas, siempre que no exista otra contraindicación tanto materna como fetal.

Asimismo, el contacto piel con piel después del parto puede mejorar la estabilidad fisiológica y la termorregulación del recién nacido y promueve la lactancia materna (Jago *et al.*, 2020).

Por ello se explicarán a la gestante los beneficios y riesgos potenciales del contacto piel con piel en estos casos, según la información actualizada. Será la gestante quien decida, tras recibir la información del equipo multidisciplinario, si el contacto piel con piel se efectuará, asegurando las medidas preventivas de contagio respiratorio y por gotas con el uso de cubrebocas e higiene de manos y piel. Ello se hará constar en la historia clínica para poder realizar un adecuado seguimiento de estos recién nacidos (BCNATAL, 2020).

Siempre que sea posible, se realizarán los cuidados del recién nacido en la cuna térmica instalada en el quirófano polivalente; además, la participación temprana de la neonatología en un enfoque multidisciplinario es prudente, dado el potencial de transmisión neonatal/vertical de COVID-19 (Smith *et al.*, 2020).

Las placentas de pacientes con COVID-19 serán consideradas como potencialmente infecciosas y trasladadas al laboratorio de Anatomía Patológica con las medidas de protección establecidas; en caso contrario habrán de ser desechadas apropiadamente (Poon *et al.*, 2020).

En ningún caso se autorizará la entrega de la placenta si la madre la solicitara (BCNATAL, 2020).

Cuidados posnatales

A todos los hijos de madres con casos sospechosos o confirmados de infección por COVID-19 se les tiene que hacer un hisopado nasofaríngeo lo antes posible (Chua *et al.*, 2020).

Estos recién nacidos serán examinados y aislados de otros bebés sanos y tendrán que ser atendidos de acuerdo con las recomendaciones provisionales de prevención y control de infecciones para pacientes con enfermedad por coronavirus sospechada o confirmada (ACOG, 2020).

Por otro lado, aún existe controversia sobre el alojamiento conjunto en madres con SARS-CoV-2; aunque varias guías internacionales lo recomiendan, la CDC (2020) fomenta fuertemente la separación temporal de un recién nacido de su madre con COVID-19 sospechado o confirmado, enfatizando el riesgo raro pero delicado de infección neonatal grave por COVID-19.

La ACOG (2020) propone que la decisión sea compartida entre la paciente y el equipo clínico; en el proceso de asesoramiento es importante incluir una discusión sobre los riesgos y beneficios, incluidos los de mantener a la madre con el recién nacido y el de una infección poco común pero potencialmente grave.

En caso de optar por un alojamiento conjunto, el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España (2020) sugiere tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ♦ En madres con infección confirmada o probable, asintomáticas o con síntomas leves y cuya condición neonatal lo permita se valorará la posibilidad de alojamiento conjunto en régimen de aislamiento de contacto y gotas entre madre e hijo (higiene de manos, cubrebocas y cuna separada a 2 metros de la cama de la madre); en estos niños se hará seguimiento clínico y monitorización básica.
- ♦ Con madres sintomáticas con infección confirmada, moderada, severa o que presente un empeoramiento de su condición de salud, el recién nacido deberá ser ingresado, aislado y separado de su madre; asimismo, la duración de las medidas de aislamiento y separación madre-hijo se analizarán de forma individual en relación con los resultados virológicos del niño y de la madre y según las recomendaciones del equipo de medicina preventiva del hospital.
- ♦ Una vez descartada la infección del recién nacido, si su estado lo permite y de forma consensuada con la madre, podría ser dado de alta para ponerlo a cargo de algún familiar que no haya tenido contacto con la madre (Godines *et al.*, 2020).

Tromboprofilaxis

El deterioro de las mujeres después de una cesárea puede deberse a microtrombos pulmonares, por lo que es conveniente considerar la anticoagulación posparto en todas las pacientes con COVID-19, en especial de pacientes en estado crítico (Tutiya *et al.*, 2020).

Si la infección es moderada o severa, ameritará dosis terapéuticas durante su estancia hospitalaria y dosis profilácticas a su egreso, hasta completar seis semanas posparto; en caso de que la infección sea leve se administrarán dosis profilácticas durante su hospitalización hasta completar las seis semanas (BCNATAL, 2020) (Tablas 1 y 2).

TABLA 1. TROMBOPROFILAXIS EN MUJERES PUÉRPERAS

	HOSPITALIZADA	ALTA
Infección leve o asintomática	Dosis profiláctica	Dosis profiláctica por 6 semanas posparto
Infección moderada o severa	Dosis terapéutica	Dosis profiláctica por 6 semanas posparto

Tromboprofilaxis en mujeres puérperas, dosis según gravedad de enfermedad.

FUENTE: BCNATAL (2020).

TABLA 2. DOSIS TERAPÉUTICA Y PROFILÁCTICA

DOSIS	HENOXAPARINA DE BAJO PESO MOLECULAR	HEPARINA NO FRACCIONADA
Profiláctica	40 mg c/24 h	5 000 ui c/24 h
Terapéutica	40 mg c/12 h	5 000 ui c/12h

Dosis terapéutica y profiláctica de Heparina de bajo peso molecular y Heparina no fraccionada.

FUENTE: BCNATAL (2020).

Lactancia

La lactancia materna aporta múltiples beneficios al recién nacido, es la mejor fuente de nutrición biológica y emocional durante los primeros dos años de vida del ser humano y es fundamental en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, en la protección inmunológica a lo largo de la vida, así como en el potencial paso de anticuerpos madre-hijo frente al SARS-CoV-2 (Godines *et al.*, 2020).

La evidencia actual aconseja hasta el momento que los beneficios de la lactancia materna superan cualquier riesgo potencial de transmisión debido a su consumo, el problema de la lactancia radica en el contacto estrecho madre-hijo, ya que se trata de un virus cuyo riesgo de transmisión se da por gotas y fluidos (Herrera *et al.*, 2020).

Es por esto que la mayoría de sociedades científicas, tales como la CDC o la OMS (2020) recomiendan que si el estado neonatal y materno lo permiten, se promueva la lactancia materna entre las mujeres infectadas por SARS-CoV-2 con medidas estrictas de prevención, para no infectar a su hijo por microorganismos que viajen por gotas y contacto.

En casos de madres con enfermedad grave, una alternativa sería la extracción de leche con un extractor propio o de uso individual, bajo estrictas medidas de higiene (Poon *et al.*, 2020).

Como se dijo antes, los padres tomarán la decisión final y podrán ser apoyados en su elección para la alimentación del recién nacido, tras ser informados sobre los riesgos y beneficios, con base en los conocimientos científicos de cada momento y en el estado de salud de la madre y el recién nacido (RCOG, 2020).

Si finalmente se opta por la lactancia artificial, la madre puede mantener la producción de leche mediante la extracción y desecho de la misma, hasta que sus resultados sean negativos para la infección (BCNATAL, 2020).

Según el RCOG (2020), también habrán de tomarse las siguientes precauciones para limitar la propagación viral hacia el bebé:

- ◆ Lavarse las manos antes de tocar al bebé, el extractor de leche o los biberones.
- ◆ Al toser y/o estornudar, cubrirse la boca y nariz con el brazo flexionado a la altura del codo.
- ◆ Evitar tocarse ojos, nariz y boca.
- ◆ Considerar usar una máscara facial o un cubrebocas resistente a los fluidos mientras se alimenta o cuida del recién nacido.
- ◆ Los bebés no deberán usar cubrebocas u otras cubiertas faciales, ya que corren el riesgo de asfixiarse.
- ◆ Al usar un extractor de leche, seguir las recomendaciones para limpiarlo después de cada uso.
- ◆ La leche materna podrá ser administrada al recién nacido de preferencia por parte de un familiar (no considerado contacto) o por el personal sanitario.
- ◆ Para aquellos bebés alimentados con un biberón con fórmula o leche extraída, se recomienda el estricto cumplimiento de las pautas de esterilización de los mismos.

Anticoncepción

La atención obstétrica es una oportunidad para cubrir las necesidades anticonceptivas de estas mujeres, sin embargo hasta el momento no existen estudios que evalúen la seguridad en casos de infección por COVID-19. Godines *et al.* (2020) manifiestan que en pacientes que sean sometidas a procedimientos quirúrgicos se puede realizar de forma inmediata una oclusión tubárica bilateral (OTB), si es que se desea un método definitivo.

Lo ideal, sin embargo, es otorgarles métodos anticonceptivos de larga duración, muy efectivos y seguros, y que sigan las recomendaciones en cuanto a su elección de acuerdo con los criterios de elegibilidad para el uso de anticonceptivos de la OMS.

Como primera opción se podría recomendar un dispositivo intrauterino de cobre o de levonorgestrel en los primeros 10 minutos posteriores al alumbramiento.

Los implantes subdérmicos son otra opción efectiva y segura. Pueden ser colocados antes del egreso hospitalario, con las adecuadas medidas de seguridad y lineamientos estándar para su colocación.

De forma complementaria y como segunda línea de manejo, se pueden otorgar otras opciones tales como progestinas orales, hormonales combinados, condones o bien la anticoncepción de emergencia.

Se tendrá que reforzar la información anticonceptiva antes del egreso hospitalario especificando los posibles efectos secundarios que atrae el uso de cada uno de los métodos, los datos de alarma por los que se requeriría acudir a los servicios de urgencias para su manejo y proporcionar una línea telefónica de contacto durante la contingencia sanitaria por COVID-19.

ALTA DOMICILIARIA

Con el alta hospitalaria la madre deberá seguir las indicaciones de alta de cualquier persona infectada por COVID-19, considerando que puede transmitir la infección hasta cuatro semanas después del inicio de síntomas (o 14 días después de la resolución del cuadro, o bien si su prueba de PCR es negativa). Por lo mismo, se aconseja que se autoaislen en casa durante los 14 días que secunden al nacimiento de su bebé. Asimismo, los bebés nacidos de madres que dieron positivo a COVID-19 necesitarán tener un seguimiento neonatal y vigilancia continua después del alta.

Se programará un seguimiento telefónico durante las 24-48 horas siguientes y posteriormente según la evolución clínica (BCNATAL, 2020).

Con aquellos bebés con pruebas pendientes o con resultados negativos, los cuidadores habrán de seguir las precauciones generales para evitar la infección del recién nacido por COVID-19 (Franch, 2020).

Se les proporcionarán consejos claros sobre la higiene cuidadosa de manos y las medidas de control de las infecciones al cuidar y alimentar al bebé; asimismo, se les orientará sobre la forma de identificar signos de enfermedad en el recién nacido o de empeoramiento de los síntomas en la madre.

Cualquier mujer o bebé que requiera reingresar para recibir atención obstétrica o neonatal- posnatal durante su periodo de autoaislamiento para COVID-19 sospechoso o confirmado tendrá que llamar a su unidad local antes de su llegada (RCOG, 2020).

REFERENCIAS

- Abdollahpour, S., & Khadivzadeh, T. (2020, 14 de mayo). Improving the quality of care in pregnancy and child-birth with coronavirus (COVID-19): a systematic review. *The journal of maternal-fetal y neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1759540>
- Ashokka, B., Loh, M., Heng, T., Su, L., Young, B., Lye, D., Biswas, A., Illanes, S., Choolani, M. (2020, 10 de abril). Care of the pregnant woman with coronavirus disease 2019 in labor and delivery: anesthesia, emergency cesarean delivery, differential diagnosis in the acutely ill parturient, care of the newborn, and protection of the healthcare personnel. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 66-74.e3. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.04.005>
- Bauer, M., Bernstein, K., Dinges, E., Delgado, C., Sharawi, N., Sultan, P., Mhyre, J.M., & Landau, R. (2020, julio). Obstetric Anesthesia During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Anesth Analg*, 131(1), 7-15. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004856>
- Boelig R.C., Manuck T., Oliver E.A., Di Mascio D., Saccone G., Bellussi F. & Berghella V. (2020, mayo). Labor and Delivery Guidance for COVID-19. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2(2), 100110. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100110>
- Centers for Disease Control and Prevention (2020, 17 de marzo). Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. TLC Homecare. <https://www.tlchomecare.com/cdc-interim-infection-prevention-and-control-recommendations-for-patients-with-suspected-or-confirmed-coronavirus-disease-2019-covid-19-in-healthcare-settings>
- Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona (BCNATAL). (2020, 5 de agosto). Protocolo: coronavirus (COVID-19) y gestación. Hospital Clínic - Hospital Sant Joan de Déu - Universitat de Barcelona, 1-31. <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/covid19-embarazo.pdf>
- Chua, M., Lee, J., Sulaiman, S., & Tan, H.K. (2020, junio). From the Frontline of COVID-19 - How Prepared Are We as Obstetricians? A Commentary. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 127(7), 786-788. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16192>
- Elshafeey, F. Magdi, R. Hindi, N. Elshebiny M. Farrag, N. Mahdy, S. Sabbour, M. Gebriil, S. Nasser, M. Kamel, M. Amir, A. Emar, & M. Nabhan, A. (2020, julio). A systematic scoping review of COVID-19 during pregnancy and childbirth. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 150(1), 47-52. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13182>
- Franch, A. (2020). Recomendaciones para la prevención de la infección y el control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en la paciente obstétrica. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). http://www.rhaprofesional.com/wp-content/uploads/2020/03/SEGO_Espa%C3%B1a.pdf
- Godines, M., Coronado, I., Rodríguez, M., Hernández, R., Ramírez, V., & Villegas, M. (2020). Lineamiento Técnico. Abordaje de infección por COVID-19 en el periodo perinatal en contingencia. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. <http://www.eneo.unam.mx/novedades/coms130420/LineamientoINPerCOVID19.pdf>

- Herrera M., Arenas J., Rebolledo M., Barón J., León J., Yomayusa N., Álvarez-Moreno C., & Malinger G. (2020, marzo). Guía Provisional de la FIMMF para la Embarazada con Infección por Coronavirus (COVID-19), control prenatal, precauciones para unidades de diagnóstico prenatal, parto, puerperio y lactancia. Fundación Internacional de Medicina Materno Fetal (FIMMF). https://a0632327-c779-4ae7-bb49-be396f151252.filesusr.com/ugd/5748c8_62c101fc899d492f8a00b30634491d68.pdf
- Jago, C., Singh, S., & Moretti F. (2020, julio). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Pregnancy: Combating Isolation to Improve Outcomes. *Obstetrics and Gynecology*, 136(1), 33-36. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003946>
- Liao, J., He, X., Gong, Q., Yang, L., Zhou, C., & Li, J. (2020, julio). Analysis of Vaginal Delivery Outcomes Among Pregnant Women in Wuhan, China During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 150(1), 53-57. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13188>
- Ministerio de Sanidad del Gobierno de España (2020, 17 de junio). Documento técnico. Manejo de la mujer embarazada y el recién nacido con COVID-19. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, Subdirección General de Calidad e Innovación, Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. https://www.covid-19.seth.es/wp-content/uploads/2020/06/2020-06-17_Documento-manejo-embarazo-y-recien-nacido-COVID19.pdf
- Palatnik, A., & McIntos, J. (2020, abril). Protecting Labor and Delivery Personnel from COVID-19 during the Second Stage of Labor. *American Journal of Perinatology*, 37(8), 854-856. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709689>
- Poon L., Yang H., Dumont S., Lee J.C.S., Copel J.A., Danneels L., Wright A., Da Silva Costa F., Leung T.Y., Zhang Y., Chen D., & Prefumo F. (2020, mayo). ISUOG. Interim Guidance on coronavirus disease 2019 (COVID-19) during pregnancy and puerperium: Information for healthcare professionals. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 55(5), 700-708. <https://doi.org/10.1002/uog.22013>
- Poon, L.C., Yang, H., Kapur, A., Melamed, N., Dao, B., Divakar, H., McIntyre, H.D., Kihara, A.B., Ayres-de-Campos, D., Ferrazzi, E.M., Di Renzo, G.C., & Hod, M. (2020, junio). Global Interim Guidance on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) During Pregnancy and Puerperium From FIGO and Allied Partners: Information for Healthcare Professionals. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 149(3), 273-286. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13156>
- Royal College of Obstetrician y Gynecologist (RCOG) (2020, junio). Coronavirus Infection and pregnancy. Royal College of Obstetrician y Gynecologist. Versión 10.1, 1-60. <https://www.rcog.org.uk/en/guidelines-research-services/guidelines/coronavirus-pregnancy/covid-19-virus-infection-and-pregnancy/>
- Smith, V., Seo, D., Warty, R., Payne, O., Salih, M., Chin, K.L., Ofori-Asenso, R., Krishnan, S., da Silva Costa, F., Vollenhoven, B., & Wallace, E. (2020, 4 de junio). Maternal and neonatal outcomes associated with COVID-19 infection: A systematic review. *Plos One*, 15(6), e0234187. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234187>
- The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) (2020, julio). Novel Coronavirus 2019 (COVID-19). The American College of Obstetricians and Gynecologists - Practice Advisory. <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-advisory/articles/2020/03/novel-coronavirus-2019>
- Trapani, J.A., Rassi, V.L., & Marcolin, A.C. (2020, junio). Childbirth, Puerperium and Abortion Care Protocol during the COVID-19 Pandemic. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia: Revista da Federacao Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetricia.*, 42(6), 349-355. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713587>
- Tutiya, C.T., Siaulyis, M.M., Kondo, M.M., Miglioli-Galvão, L., Galvão, E., Pinheiro, C.C., Torloni, M.R., & De Mello, F.B. (2020, junio). Possible Formation of Pulmonary Microthrombi in the Early Puerperium of Pregnant Women Critically Ill With COVID-19: Two Case Reports. *Case Rep Womens Health*, 27, e00237. <https://doi.org/10.1016/j.crwh.2020.e00237>

- Vivanti, A.J., Vauloup-Fellous, C., Prevot, S., Zupan, V., Suffee, C., Do Cao J., ... & De Luca, D. (2020, julio). Transplacental Transmission of SARS-CoV-2 Infection. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17436-6>
- World Health Organization (WHO) (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. World Health Organization.
- Wu Y., Liu. Dong L., Zhang C., Chen Y., Liu J., Zhang C., Duan C., Zhang H., Mol B.W., Dennis L., Yin T., Yang J., & Huang, H. (2020, mayo). Coronavirus disease 2019 among pregnant Chinese women: Case series data on the safety of vaginal birth and breastfeeding. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 127(9), 1109-1115. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16276>
- Zhang, L., Jiang, Y., Wei, M., Cheng, B.H., Zhou, X.C., Li, J., Tian, J.H., Dong, L., & Hu, R.H. (2020, marzo). Analysis of the Pregnancy Outcomes in Pregnant Women With COVID-19 in Hubei Province. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 55(3), 166-171. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20200218-00111>

BIBLIOGRAFÍA

- Chen, H., Guo, J., Wang, C., Luo, F., Yu, X., Zhang, W., & Zhang, Y. (2020, marzo). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395(10226), 809-815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
- Chen, R., Zhang, Y., Huang, L., Cheng, B., Xia, Z., & Meng Q. (2020, junio). Safety and efficacy of different anesthetic regimens for parturients with COVID-19 undergoing Cesarean delivery: a case series of 17 patients. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*, 67(6), 655-663. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01630-7>
- Ferrazzi, E., Frigerio, L., Savasi, V., Vergani, P., Prefumo, F., Barresi, S., Bianchi, S., Ciriello, E., Facchinetti, F., Gervasi, M.T., Iurlaro, E., Kustermann, A., Mangili, G., Mosca, F., Patanè, L., Spazzini, D., Spinillo, A., Trojano, G., Vignali, M., Villa, A., Zuccotti, G.V., Parazzini, F., & Cetin, I. (2020, mayo). Vaginal delivery in SARS-CoV-2 infected pregnant women in Northern Italy: a retrospective analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16278>
- Martínez-Perez, O., Vouga, M., Cruz Melguizo, S., Forcen Acebal, L., Panchaud, A., Muñoz-Chápuli, M., & Baud D. (2020, julio). Association Between Mode of Delivery Among Pregnant Women With COVID-19 and Maternal and Neonatal Outcomes in Spain. *JAMA*, 324(3), 296-299. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10125>
- Pérez, J., Márquez, D., Lugo, C., Veroes, J., Cortés, R., Di Muro, J., Araujo, K., & Robles, S. (2020, marzo). Protocolo de atención de la embarazada ante la pandemia por COVID 19. Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela (SOGV). https://www.flasog.org/static/COVID-19/PROTOCOLO_COVID19_VENEZUELA_1.1_SOGV_2020.pdf
- Rasmussen, S.A., Smulian, J., Lednický, A., Wen, T., & Jamieson, D. (2020, mayo). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(5), 415-426. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.017>
- Wong, S., Chow, K., Leung, T., Ng Wai, F., Ng Tak, K., Shek, C., Ng Pak, C., Lam, P., Ho, C., To, W., Lai, S., Yan, W., & Tan, P. (2004, julio). Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 191(1), 292-297. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2003.11.019>

Manejo crítico de SARS-CoV-2 en paciente embarazada

LUIS EMILIO REYES MENDOZA

Correspondencia: emilio.reyes.mendoza@gmail.com

ZAIRA MELISSA REYES GARCÍA

MANEJO CRÍTICO DE SARS-CoV-2 EN PACIENTE EMBARAZADA

El Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) es una entidad infecciosa emergente, causada por un coronavirus (SARS-CoV). La presencia de SARS-CoV ha sido demostrada por la reacción en cadena de la polimerasa de transcriptasa inversa (RT-PCR) y también por el aislamiento del virus de las secreciones respiratorias, heces, orina, y muestras de tejido de biopsias pulmonares, lo que nos revela que la infección por este agente causal no se limita solamente al tracto respiratorio. Otros patógenos tales como los metaneumovirus humano y Clamidia han sido detectados juntos con SARS-CoV en algunos pacientes con el SARS, pero estos hallazgos no han sido consistentes (Lam *et al.*, 2005).

Las mujeres embarazadas no parecen ser más susceptibles a las consecuencias de la infección por COVID-19 que la población general. Los datos son limitados, pero una consideración especial se debe a las mujeres embarazadas con enfermedades médicas concomitantes que podrían estar infectadas con COVID-19 (Herrera *et al.*, 2020); en el Hospital Materno-Perinatal del Estado de México Mónica Pretelini Sáenz (HMPMPS), hasta el momento de esta publicación se han presentado tres muertes de mujeres puérperas mediatas con prueba para COVID-19 positiva y tomografía de tórax con las imágenes características sugestivas de COVID-19. La mayoría de las mujeres experimentan solo síntomas leves o moderados, escalofríos y síntomas asociados con cuadros gripales tales como tos y fiebre; en cambio, otras presentan síntomas graves como dificultad respiratoria, estas últimas son las que pueden requerir ingresar a la Unidad de Cuidados Intensivos, y cuando esta dificultad es severa, pueden requerir de intubación orotraqueal y uso de ventilación mecánica asistida.

Se requerirá de más tiempo de observación para poder determinar si existe una mayor susceptibilidad de la paciente embarazada para adquirir SARS-CoV-2 o si, aunque sea igual que entre la población en general, la severidad sea superior. Muchos investigadores mencionan una disminución de la respuesta inmunitaria frente a ciertas infecciones en el curso del embarazo. Se menciona tanto un incremento en el riesgo de padecerlas, como en la posibilidad de que estas infecciones adquieran mayor gravedad, con incremento de la morbi-mortalidad

materna y fetal. Cabe destacar que la inmunidad celular y humoral está representada por los linfocitos T derivados del timo, y los linfocitos B bursa-dependientes respectivamente (Malvino, 2008; Foley *et al.*, 2018).

La acción inmune de los linfocitos T se expresa a través de dos subgrupos: las células colaboradoras (Th1) que producen interferón gamma, interleuquina 2 y factor de necrosis tisular, y la oponente a la anterior, ejercida por el subgrupo Th2, que libera interleuquinas 4, 5, 6, 9 y 10.

Las citoquinas del subgrupo Th1 intervienen en la activación de los macrófagos y en las reacciones inmunitarias frente a patógenos intracelulares, también en las reacciones de hipersensibilidad de tipo tardío y citotóxicas, mientras que las citoquinas del subgrupo Th2 facilitan la producción de anticuerpos, imprescindibles ante una invasión por microorganismos extracelulares. Ambos grupos de citoquinas se inhiben mutuamente. El interferón gamma inhibe la proliferación de células Th2, mientras que la interleuquina-10 inactiva la síntesis de citoquinas por parte de las células Th1. Se han publicado informes que demuestran una disminución del número y acción de los linfocitos T y de las células Killer en el curso del embarazo, que se correlacionaría con una reducción de la inmunidad celular (no confirmada fehacientemente). Además, no se descarta la influencia que pudieran ejercer los factores hormonales. Los motivos de esta adaptación materna se comprenden si se considera al feto como un alotrasplante que requiere sobrevivir en un medio extraño. Para evitar el riesgo de rechazar el alotrasplante, el tipo de respuesta materna cambia de Th1 a predominantemente Th2 (Herrera *et al.*, 2020).

Esta situación expondría a la madre a una mayor susceptibilidad para contraer infecciones por microorganismos intracelulares. La respuesta del subgrupo Th2 tiene un papel fundamental en la unión feto-placentaria, constituyendo una firme línea de defensa para evitar la propagación de la infección al feto. En consecuencia, ante una infección, el sistema inmunitario de la gestante establece un equilibrio entre una respuesta predominantemente del tipo Th1, que pondría en peligro la vida del feto, y una respuesta predominantemente del tipo Th2, que protege al feto pero expone a la madre a una infección de mayor gravedad. Por otra parte, algunas pacientes tendrían una predisposición genética a desarrollar sepsis e incrementar el riesgo de mortalidad cuando la infección surge. Se demostró polimorfismo genético en ciertos genes vinculados con la producción de, por ejemplo, IL-10 y factor de necrosis tisular, que en respuesta a la infección tendría un mayor riesgo de mortalidad (Herrera *et al.*, 2020).

Los cambios endoteliales que puede inducir la infección se asocian con la función de barrera alterada en otros órganos. Los capilares pulmonares más permeables resultan en la acumulación de fluido de edema rico en proteínas en los espacios intersticiales del pulmón, y en presencia de disfunción de la barrera epitelial alveolar inducida por la infección, el fluido de edema intersticial inunda los alvéolos. Estos cambios dan como resultado un desajuste de la ventilación-perfusión, una hipoxemia arterial y una función pulmonar reducida, ocasionando el síndrome de dificultad respiratoria aguda (Gotts & Matthay, 2016). La combinación de la disfunción de ambas barreras, tanto la epitelial como la endotelial, se extiende más allá de los pulmones y es un punto clave en el mecanismo que amplifica la disfunción orgánica letal. El epitelio intestinal comienza por volverse más permeable en el comienzo de la hipercitoquinemia y este incremento de la permeabilidad inicia a su vez un círculo vicioso de translocación bacteriana, provocando un insulto intestinal por el contenido luminal, dentro del cual se incluyen las enzimas pancreáticas,

las cuales generan autodigestión, empeorando la inflamación sistémica que puede perpetuar el síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM) (Gotts & Matthay, 2016).

Por otro lado, no debemos olvidar que la paciente obstétrica presenta características muy peculiares que pueden agravar la fisiopatología del SARS-CoV-2, ya que las modificaciones respiratorias que la paciente obstétrica presenta, sobre todo a partir de las 20 semanas de gestación, implican un incremento de la presión intraabdominal y la consecuente elevación diafragmática, y como resultado de esto una peor adaptación a las demandas de oxígeno que provocan dicho síndrome (Tabla 1). El embarazo incrementa el consumo de oxígeno de un 15 a un 20%. La mitad de este incremento está asociada con los requerimientos de la unidad feto-placentaria y la mitad restante es secundaria al aumento del metabolismo de los órganos maternos (corazón, pulmones y riñones). El incremento del gasto cardiaco y de la ventilación por minuto explican que el consumo de oxígeno se incrementa a pesar de no haber cambios significativos en la presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2) y el decremento en la diferencia arterio-venosa de O_2 ($Da-vO_2$), debido al aumento en el suministro de O_2 (Foley *et al.*, 2018).

TABLA 1. CAMBIOS INMUNOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS EN EL EMBARAZO QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE NEUMONÍA

1. ALTERACIÓN EN LA INMUNIDAD CELULAR	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Disminución en la respuesta de proliferación de linfocitos (especialmente durante el segundo y tercer trimestre del embarazo) ◆ Disminución de la actividad de las células NK ◆ Disminución en el número de linfocitos T CD4 circulantes ◆ Reducción de la actividad citotóxica linfocitaria ◆ Producción por el trofoblasto de sustancias que bloquean el reconocimiento materno de antígenos de histocompatibilidad fetal ◆ Inhibición de la función inmune mediada por células por la progesterona, gonadotropina coriónica humana
2. ALTERACIONES ANATÓMICAS	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El crecimiento del útero causa elevación del diafragma por más de 4 cm y comprime la caja torácica ◆ Hay un aumento de más de 2 cm en el diámetro transversal del tórax e incremento de 5 a 7 cm en la circunferencia de la caja torácica
3. ALTERACIONES PULMONARES	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Disminución de la habilidad de la madre para eliminar secreciones ◆ Disminución de la capacidad residual funcional ◆ Aumento en el consumo de oxígeno
4. OTROS FACTORES DE RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La intervención obstétrica y anestésica, la intubación endotraqueal y los riesgos relacionados con la posición, incrementan la posibilidad de neumonía por aspiración ◆ Anemia ◆ Historia de asma ◆ Uso de betametasona para maduración pulmonar ◆ El uso de agentes tocolíticos puede ocasionar edema ◆ Tabaquismo

FUENTE: Ramírez & Soto (2007).

La disfunción respiratoria ha sido reconocida a lo largo de tres décadas como una entidad de alta mortalidad, no obstante los avances logrados en su manejo. La etiología es multifactorial y en ocasiones algunos de estos factores pasan inadvertidos. Existe un incremento del agua pulmonar total y una disminución de la capacidad residual funcional que se manifiesta por hipoxemia progresiva no corregida por los incrementos secuenciales de la fracción inspirada de O_2 (FiO_2), así como por alteraciones radiológicas características.

Desde la definición del Síndrome de Distrés Respiratorio (SDRA) realizada por Ashbaugh y cols. en 1967, varias modificaciones fueron propuestas hasta 1994, cuando la Conferencia del Consenso Americano-Europeo propuso una nueva definición que perduró casi dos décadas y fue operativa para la investigación y de utilidad para los clínicos; sin embargo en Berlín, en el año 2011 se desarrolló una nueva definición del SDRA, que incluyó varias modificaciones del concepto. La primera y más importante es que el SDRA se estratifica en tres niveles: leve, moderado y grave de acuerdo con el grado de hipoxemia presente. De tal modo que una relación PaO_2/FiO_2 de 201-300 mm Hg se considera leve, en cambio un paciente con una $PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mm Hg es considerado con un SDRA moderado y al tener una PaO_2/FiO_2 de ≤ 100 mm Hg se trata de un SDRA grave. La presión positiva al final de la espiración (PEEP) puede afectar notablemente la PaO_2/FiO_2 , por tanto, un nivel mínimo de PEEP (5 cmH_2O) en cualquier nivel de gravedad se incluyó dentro de la definición de SDRA. En segundo lugar, los tres criterios obligatorios para cualquier nivel de gravedad del SDRA fueron mejor definidos:

1. El tiempo de inicio debe ser agudo y estar dentro de la primera semana en que es conocida la injuria, o cuando haya síntomas respiratorios nuevos o que empeoren.
2. Imagen torácica con presencia de opacidades bilaterales en consonancia con edema pulmonar en la radiografía de tórax.
3. El origen del edema. Los pacientes pueden calificar como SDRA siempre que tengan una insuficiencia respiratoria que no está completamente explicada por una insuficiencia cardíaca o por la sobrecarga de líquidos. No obstante, si no hay ningún factor de riesgo de SDRA evidente, se requiere algún tipo de evaluación objetiva (por ejemplo, ecocardiografía) para descartar la posibilidad de un edema hidrostático.

Los autores también evaluaron y validaron la nueva definición de Berlín en una cohorte retrospectiva de 4 188 pacientes con SDRA, la cual fue comparada con la antigua definición de SDRA. Ellos encontraron que, usando la nueva definición de Berlín, los estratos de SDRA leve, moderado y grave fueron asociados con un incremento en la mortalidad (27%, 32%, y 45% respectivamente; $P < .001$) y en la duración promedio de la ventilación mecánica en los sobrevivientes (5 días, 7 días y 9 días, respectivamente; $P < .001$). Por ello, comparada con la definición de la Conferencia del Consenso Americano-Europeo, la nueva definición de Berlín tuvo un aumento en el poder predictivo de mortalidad por SDRA, pero este aún sigue siendo bajo, con un área bajo la curva de tan solo 0.577, frente a los 0.536 de la antigua definición (Ranieri *et al.*, 2012).

No obstante, respecto a lo mencionado en los párrafos superiores, es importante destacar algunos aspectos del síndrome de dificultad respiratoria a partir del SARS-CoV-2, que fue declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) una amenaza significativa para la comunidad

internacional. COVID-19 se asoció con afección temprana del sistema respiratorio, y en algunos pacientes se observó un deterioro rápido de la función respiratoria, evolucionando en varios de ellos a SDRA; otras funciones orgánicas estuvieron menos involucradas. Los ancianos y aquellos individuos con comorbilidades tienen un mayor riesgo de muerte. La muerte parecía estar relacionada con el SDRA. A pesar de que varios estudios han informado las características clínicas de COVID-19, nuestro entendimiento al respecto sigue siendo limitado. Estos hallazgos han generado la duda de si el SDRA generado por COVID-19 podría considerarse como una enfermedad respiratoria aguda (Li & Ma, 2020).

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SDRA RELACIONADO CON COVID-19

El SDRA se produce como resultado de una inflamación sistémica aguda. Esta respuesta puede ser causada por agresiones pulmonares, ya sea de manera directa o indirecta. La etapa exudativa temprana presenta un daño alveolar difuso con destrucción del epitelio y células endoteliales. COVID-19 afectó principalmente las vías respiratorias con daños menores a otros órganos. En estos estudios se informó que la lesión miocárdica aguda ocurrió en 7.2 a 17% y la lesión renal aguda ocurrió en 2.9 a 15%, en los pacientes críticamente enfermos; mientras que la incidencia SDRA fue del 15.6 al 31%, es decir, esta última falla fue más prevalente que la de otros sistemas. El síntoma respiratorio más común de COVID-19 es tos seca (59.4-82%) que presentó producción de esputo en menor proporción, lo que tal vez se explica por una menor lesión endotelial (Li & Ma, 2020).

Algunos pacientes tenían un índice de oxigenación bajo (presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)), lo que indica insuficiencia respiratoria grave. Los hallazgos de las imágenes de tórax sugirieron la participación de ambos pulmones. Las tomografías computarizadas (TC) de tórax generalmente mostraban sombras irregulares bilaterales multifocales y/u opacidades en vidrio esmerilado; algunos mostraron un patrón mixto de opacidades y consolidación de vidrio esmerilado. Los resultados de las TC indicaron lesión pulmonar difusa y grave pero las manifestaciones clínicas fueron relativamente leves en algunos pacientes.

Es posible que estos no presenten disnea y tengan frecuencia respiratoria normal o discretamente aumentada. En varios artículos se menciona que la hemodinamia y biomarcadores séricos de perfusión tisular como el lactato también fueron relativamente estables, no obstante, en el Hospital Materno-Perinatal del Estado de México Mónica Pretelini Sáenz las pacientes que llegaron con dificultad respiratoria severa y ameritaron ingreso de la Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos (UCI-O), presentaron datos de choque séptico, lo que ameritó el uso de uno y en ocasiones doble vasopresor para mantener presiones arteriales medias de perfusión adecuadas. Los síntomas clínicos fueron inconsistentes con la gravedad de los hallazgos de laboratorio y de imagen. Sin embargo, estas pacientes pueden deteriorarse rápidamente y deben controlarse de cerca. Los niveles de dióxido de carbono (CO_2) en la sangre pueden ser un indicador significativo para la ventilación mecánica invasiva. Este último rubro destacó de una manera importante en ellas, ya que varias presentaron niveles severamente elevados de hipercapnia ($\text{CO}_2 = 160$ mm Hg); este hecho y la falla respiratoria obligó el uso de intubación orotraqueal y el manejo de ventilación mecánica (Imagen 1).



IMAGEN 1. Paciente con diagnóstico de COVID-19 que ameritó intubación orotraqueal y posterior traqueostomía por intubación prolongada. La imagen muestra el momento en que está siendo aspirada por personal de enfermería con equipo de protección personal del área COVID-19 de la UCI-O del HMPMPS.

Otro punto importante que marca diferencia del SDRA por COVID-19 es el momento de inicio del síndrome, ya que de acuerdo con el criterio de SDRA del consenso de Berlín, definió que para que un paciente sea diagnosticado con SDRA el inicio debe ser dentro de la primera semana de un insulto clínico conocido o tras la presencia de síntomas respiratorios nuevos o que empeoren; en cambio, en la mayoría de los casos de SARS-CoV-2 se reportó una media de aparición del cuadro clínico de 9 días, con un rango que osciló entre los 8 y 15 días. Destaca como punto discrepante de suma relevancia en el SARS-CoV-2 *versus* el SDRA, el de la complianza pulmonar, ya que podría ser relativamente normal en algunos pacientes con SDRA relacionados con COVID-19 que cumplieron con los criterios de SDRA Berlín, que era inconsistente con el SDRA causado por otros factores. Incluso, la distensibilidad pulmonar fue relativamente alta en algunos pacientes con SDRA relacionados con COVID-19, lo cual fue inconsistente con la gravedad de la hipoxemia (Ranieri *et al.*, 2012; Li & Ma, 2020).

Por último, muy relacionado con el punto anterior, algo que cobra relevancia clínica destacable es la estadificación de la gravedad basada en el $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$, ya que de acuerdo con la definición de Berlín, el SDRA se divide en tres etapas, como ya fue mencionado. Una variante que puede utilizarse cuando no se cuenta con gasómetro será el índice saturación (saturación de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno [$\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$]) (Tabla 2).

TABLA 2. PUNTAJE SEGÚN EL GRADO DE ALTERACIÓN DEL ÍNDICE $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$

$\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$	COMPROMISO PULMONAR	PUNTAJE
>300	Ninguno	0
201-300	Leve	1
142-220	Moderado	2
67-141	Severo	3
<67	Muy severo	4

FUENTE: Ranieri *et al.* (2012).

DIAGNÓSTICO SARS-COV-2 EN PACIENTE EMBARAZADA

El cuadro clínico en este caso puede no ser muy diferente al de otras neumonías virales y la intensidad de la enfermedad varía de leve a grave. Aproximadamente 80% de los pacientes presentarán enfermedad leve, 14% enfermedad grave y 5% enfermedad crítica. La gravedad de las enfermedades se asocia con la edad avanzada y con la existencia de afecciones de salud subyacentes, o con las características propias de la paciente obstétrica que ya fueron descritas previamente (Centre de Medicina Fetal i Neonatal de Barcelona, 2020). A las gestantes con sospecha de COVID-19 se les realiza valoración clínica incluyendo constantes de saturación de O₂ y frecuencia respiratoria. Se deben solicitar de acuerdo a disponibilidad:

- ♦ Radiografía de tórax/Tomografía de tórax: según la sintomatología y la exploración clínica. Se utilizarán las medidas habituales de protección fetal. Algunos hallazgos posibles son: neumonía bilateral en 75% de los casos, neumonía unilateral en 25% de los casos, o patrón moteado o en vidrio despulido en 14% de las pacientes, respectivamente.
- ♦ Hemograma, bioquímica con Na, K, Ca, Mg, proteínas totales, Creatinina, perfil hepático con LDH, urea, PCR y coagulación. El recuento de glóbulos blancos puede variar. No proporciona información precisa sobre COVID-19, puede haber leucopenia, leucocitosis y linfopenia. La linfopenia es más común, se observa en más de 80% de los pacientes. Comúnmente se puede ver trombocitopenia leve y se considera un signo de mal pronóstico.
- ♦ Gasometría arterial, en la cual deberá revisarse pH, PaO₂, SaO₂ y PCO₂ para valorar el grado de disfunción respiratoria, déficit de bases y bicarbonato, para descartar que se estén agregando fallas orgánicas de otros sistemas como el hepático o renal.
- ♦ Auscultación de la Frecuencia Cardíaca Fetal/Monitorización/Ecografía fetal y/o valoración por parte del servicio de medicina materno fetal.
- ♦ Obtención de muestras respiratorias para PCR de SARS-CoV-2 o Frotis del tracto respiratorio superior (nasofaríngeo) y tracto respiratorio inferior (esputo o lavado bronco-alveolar) de forma selectiva en los casos con tos productiva.
- ♦ Tradicionalmente, la sepsis se ha definido como aquella entidad con características clínicas del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) en respuesta a un proceso infeccioso, en este caso de origen pulmonar. Más recientemente, en el Tercer Consenso Internacional de Definiciones para Sepsis y Choque Séptico, el grupo de trabajo definió a la sepsis como una disfunción orgánica potencialmente mortal debido a una respuesta desregulada del hospedero a la infección (Seymour *et al.*, 2016).

El SRIS es una entidad muy frecuente en los pacientes críticamente enfermos, y puede presentarse en múltiples y muy variadas condiciones clínicas además de la sepsis, tales como: trauma, cirugía, pancreatitis, etcétera. Los signos clínicos y de laboratorio de inflamación sistémica incluyen cambios en la temperatura corporal, taquicardia o leucocitosis, los cuales no son ni sen-

sibles, ni específicos para realizar el diagnóstico. Esta respuesta inflamatoria se presenta como un proceso lesivo de constante progresión que, de no limitarse, culmina en el desarrollo del Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple (SDOM), el cual puede conducir a un desenlace fatal en el paciente (Singer *et al.*, 2016; Vincent *et al.*, 2016).

El diagnóstico de SRIS se caracteriza por la presencia de dos o más de las siguientes manifestaciones clínicas:

- ◆ Temperatura corporal de $>38^{\circ}\text{C}$ o $<36^{\circ}\text{C}$
- ◆ Frecuencia cardíaca > 90 latidos por minuto
- ◆ Taquipnea: FR > 20 ciclos/min, o hiperventilación evidenciada por una $\text{PaCO}_2 < 32$ mm Hg
- ◆ Alteración del recuento leucocitario > 12.000 c/mm³, o < 4.000 c/mm³, o presencia de $> 10\%$ de bandas

En este mismo consenso se propuso una nueva puntuación clínica de cabecera, denominada quickSOFA (qSOFA): frecuencia respiratoria de 22/min o mayor, alteración mental o presión sistólica de 100 mm Hg o menos. Estos autores concluyeron que, en las salas de emergencias u hospitales generales, los pacientes adultos con sospecha de infección pueden ser identificados rápidamente como más propensos a tener resultados pobres típicos de la sepsis, si tienen al menos dos de los criterios mencionados para qSOFA (Singer *et al.*, 2016; Vincent *et al.*, 2016).

No obstante, tomando en cuenta el tema que nos atañe, es importante mencionar que para esta valoración se creó una adaptación para la paciente obstétrica, misma que se denominó omqSOFA (Obstetrically Modified Quick-Organ Failure Assessment Score) o Sistema de Puntuación Rápido Modificado en Obstetricia, para la evaluación rápida de la falla orgánica, estableciendo falla orgánica y estado fetal, y contemplando en casos determinados y en forma individual la posibilidad de finalizar la gestación, considerando que la neumonía viral se asocia con un mayor riesgo de parto prematuro, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y mayor morbi-mortalidad perinatal (Tabla 3). La presencia de 2 o 3 puntos en el omqSOFA en una paciente obstétrica con sospecha de COVID-19 la hace candidata a una valoración más detallada, por lo que se hará candidata a aplicación de la escala omSOFA, que ya requiere de parámetros laboratoriales, a diferencia del omqSOFA que es meramente clínico (Tabla 4). La calificación de dos puntos en el omSOFA la clasifica como una paciente con disfunción orgánica, que en este caso, estaría probablemente asociada con SARS-CoV-2 y la categoriza como una paciente críticamente enferma, con posibilidades altas de mortalidad que requiere manejo en la UCI-O (Bowyer *et al.*, 2017; CENETEC, 2019).

TABLA 3. SECUENCIA RÁPIDA PARA LA EVALUACIÓN DE LA FALLA ORGÁNICA MODIFICADA PARA OBSTETRICIA (OMQSOFA)

VARIABLE	PUNTOS	
	0	1
Presión arterial sistólica	≥ 90 mm Hg	<90 mm Hg
Frecuencia respiratoria	< 25 ciclos/min	25 ciclos/min o más
Estado neurológico	Alerta	No alerta

min (minuto); mm Hg (milímetros de mercurio).

FUENTE: Bowyer *et al.* (2017).

TABLA 4. SECUENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA FALLA ORGÁNICA MODIFICADA PARA OBSTETRICIA (OMQSOFA)

VARIABLE omSOFA	PUNTOS		
	0	1	2
Respiración: PaO ₂ /FiO ₂	≥400	300-400	<300
Plaquetas	≥150 000 mm ³	100 000-150 000 mm ³	<100 000 mm ³
Bilirrubinas (mg/dL)	≤1.17	1.17-1.87	>1.87
Presión arterial media (mm Hg)	PAM ≥ 70	<70	Necesidad de uso de vasopresor para mantener PAM
Estado de conciencia	Alerta	Despierta al estímulo verbal	Despierta solo al estímulo físico o dolor
Creatinina sérica (mg/dL)	<0.9	1.0-1.36	>1.36

PaO₂ (Presión arterial de oxígeno), mg/dL (miligramos/decilitro),
PAM (presión arterial media), mm Hg (milímetros de mercurio).

FUENTE: Bowyer *et al.* (2017).

TRATAMIENTO DE SARS-COV-2 EN PACIENTE EMBARAZADA

Al decidir la hospitalización, debe procurarse contar con una habitación con presión negativa, realizar el monitoreo materno-fetal y el seguimiento del estado clínico utilizando el criterio om-SOFA para establecer una posible falla orgánica y valorar el estado fetal, contemplando en forma individual la posibilidad de finalizar la gestación, considerando que la neumonía viral se asocia con mayor riesgo de parto prematuro, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y mayor morbi-mortalidad perinatal. No existe un tratamiento específico, pero existen fármacos en fase de estudio o basados en el manejo en general del síndrome de dificultad respiratoria que no tie-

nen contraindicación durante el embarazo, como los inhibidores de proteasas lopinavir/ritonavir; otra propuesta menciona un inhibidor de la RNA polimerasa, remdesivir aún sin resultados concluyentes, sin embargo, el tratamiento se basará en la optimización del estado de salud de la madre y el feto, con un estrecho seguimiento. En el Hospital Materno-Perinatal del Estado de México Mónica Pretelini Sáenz, se está estudiando el uso de la nitazoxanida aún sin resultados concluyentes, además de la dexametasona, que se recomienda a nivel mundial de acuerdo con los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud.

Como se mencionó, la resolución obstétrica siempre se valorará en forma individual, tomando en cuenta la edad y la vía de nacimiento; los casos severos se tratarán en forma multidisciplinaria tomando en cuenta: si hay falla orgánica, insuficiencia respiratoria con oxígeno suplementario y/o apoyo de ventilación mecánica invasiva, sepsis materna con sospecha de infección bacteriana y requerimiento de antibióticos, recalando siempre que el personal de salud deberá portar el equipo de protección adecuado (gorro, caretas, batas antifluido, guantes y cubrebocas de alta seguridad).

La paciente obstétrica también puede evolucionar a choque séptico, como ya se ha mencionado; en este caso, si a pesar de la reanimación con líquidos es necesario administrar vasopresores para mantener una presión arterial media menor de 65 mm Hg y lactato sérico > 2 mmol/L, se recomienda iniciar su administración. Las pacientes COVID-19 también pueden padecer SDRA; tomando en cuenta las aclaraciones que mencionamos en el apartado tanto de las modificaciones obstétricas como en el de las diferencias de SDRA inducido por COVID-19, del que no lo es, observamos que tiene cuatro momentos críticos en términos hemodinámicos. El primero de ellos es la vasoconstricción pulmonar hipóxica que puede ocasionar hipertensión pulmonar, y a su vez, disfunción del ventrículo derecho. Estas dos situaciones pueden hacer que el paciente sea muy poco tolerante a cargas de volumen intravascular (Gutiérrez-García *et al.*, 2020).

MANEJO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

Se recomienda elegir una sola modalidad ventilatoria (volumen o presión) en la que todos trabajemos de la misma forma.

Volumen corriente. Recomendamos usar volúmenes corrientes bajos, 6 mL por kg de peso predicho. Con una frecuencia respiratoria inicial de 15-20 respiraciones por minuto con meta inicial de $\text{PaCO}_2 < 50$ mm Hg, mantener la meta de presión meseta ≤ 30 cmH₂O. Iniciar con un flujo de 60 L/min y luego ajustar para evitar la existencia de auto-PEEP, relaciones inversas (2:1) o ambas situaciones. Una rampa descendente FiO_2 100% debe disminuir lo más pronto posible dentro de la primera hora (Gutiérrez-García *et al.*, 2020).

No se recomiendan descensos rápidos de la FiO_2 , mayores de 15% cada 15 minutos. Recomendamos la meta inicial de $\text{SaO}_2 > 88\%$ la primera hora, y posteriormente fijar la meta $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 150$ mm Hg o su equivalencia en $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 > 190$ en las primeras 6 horas. Con PEEP inicial de 10 cmH₂O buscando las metas de $\text{SaO}_2 > 88\%$ en la primera hora, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 150$ mm Hg o su equivalencia en $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 > 190$ en las primeras 3 horas (o ambas situaciones). Si la $\text{SaO}_2 < 88\%$ en la primera hora, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mm Hg o su equivalencia en $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 < 190$ en las primeras 3 horas (o ambas situaciones), recomendamos PEEP con 15 cmH₂O para lograr las metas de oxi-

generación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 150$ mm Hg o su equivalencia en $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 > 190$ en las siguientes 3 horas. En caso de $\text{SaO}_2 < 88\%$ en la primera hora, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mm Hg o su equivalencia en $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 < 190$ en las primeras 6 horas (o ambas situaciones) se deberá considerar evaluar la posición prona o una leve maniobra de reclutamiento alveolar. Para dicha maniobra se recomienda un protocolo exprés, es decir, colocar PEEP en 20 cmH_2O por 2 minutos y descender 2 cmH_2O cada 2 minutos hasta encontrar la PEEP que dé una presión meseta de 30 cmH_2O . En caso de ser necesaria la posición prona o maniobra de leve reclutamiento alveolar, recomendamos infusión continua de relajante muscular por 48 horas. En caso de realizar posición prona, deberá mantenerse por intervalos no menores de 24 horas. Es imperante no realizar disminuciones de PEEP mayores de 1 cmH_2O cada 8 horas y/o > 2 cmH_2O en 12 horas; tampoco deberá evitarse disminuir parámetros de PEEP mientras el paciente permanezca en posición prona. Se exhorta de igual manera, a no disminuir apoyo hasta 24 horas después de revertida la posición prona y el paciente continúe con mejoría clínica. Por último, no es prudente disminuir apoyo basados solo en la mejoría de los parámetros de oxigenación.

REFERENCIAS

- Ashbaugh, D., Boyd B., D., Petty, T., & Levine, B. (1967). Acute respiratory distress in adults. *The Lancet*, 290(7511), 319-323. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(67\)90168-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(67)90168-7)
- Bowyer, L., Robinson, H.L., Barrett, H., Crozier, T.M., Giles, M., Idel, I., Lowe, S., Lust, K., Marnoch, C.A., Morton, M.R., Said, J., Wong, M., & Makris, A. (2017, octubre). SOMANZ guidelines for the investigation and management sepsis in pregnancy. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 57(5), 540-551. <https://doi.org/10.1111/ajo.12646>
- Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona (BCNATAL). (2020, 5 de agosto). Protocolo: coronavirus (COVID-19) y gestación. Hospital Clínic – Hospital Sant Joan de Déu - Universitat de Barcelona. 1-31. <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/covid19-embarazo.pdf>
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) (2018). Guía de Práctica clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la sepsis materna. Evidencias y recomendaciones. Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica GPC-IMSS-272-18, México, CENETEC, 1-54. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-272-18/ER.pdf>
- Foley, M., Strong, T., & Garithe, T. (2018). *Obstetric Intensive Care Manual*, 5th ed. Ohio: McGraw-Hill Education. <https://obgyn.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2379>
- Gotts, J.E., & Matthay, M.A. (2016, 23 de mayo). Sepsis: pathophysiology and clinical management. *The British Medical Journal*. 353, i1585. <https://doi.org/10.1136/bmj.i1585>
- Gutiérrez-García, A., Hidalgo-Ponce, A., Arellano-Ramírez, A., Sierra-Unzueta, A., González-Molina, H., Blanco-Montero, A., Bassols-Ricárdez, Á.C., Villagómez-Ortiz, A., Pérez-Calatayud, A., Hernández-Cárdenas, C.M., Cruz-Lozano, C., Olvera-Guzmán, C.I., Déctor-Lira, D.M., Vidal-Andrade, E., Monares-Zepeda, E., Ramírez-Gutiérrez, E., Olivares-Durán, E., Vergara-Chávez, E., López-Baca, F., ...& Rivera-Nuño, V.S. (2020). Manejo del paciente críticamente enfermo - Management of the critically ill patient. *Med. Int. Méx*, 36(Supl 2), S44-S48. <https://doi.org/10.24245/mim.v36id.4200>
- Herrera, M., Arenas, J., Rebolledo, M., Baron, J., Leon, J. De, Yomayusa, N., Dickens, K., Santos, J., Santillan, P., Correa, L., Moreno, D., & Malinger, G. (2020, 1 de abril). Embarazo e Infección por Coronavirus COVID-19.

- Información para profesionales de la salud. Fundación Internacional de Medicina Materno Fetal (FIMMF). 1-27. <https://www.flasog.org/static/COVID-19/FIMMF.pdf>
- Lam, W.K., Tsang, K., Ooi, C., Ip, M., & Chan-Yeung, M. (2005). Severe acute respiratory syndrome. *Respiratory Medicine: An Asian Perspective*. Hong Kong: Hong Kong University Press, pp. 307-323.
- Li, X., & Ma, X. (2020, 6 de mayo). Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Critical Care*, 24(1), 198. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9>
- Malvino, E. (2008). *Obstetricia Crítica*, 1-11. <http://www.obstetriciacritica.com/>
- Ramírez, M.A., & Soto, J.L. (2007). Neumonía durante el embarazo. *Perinatología y Reproducción Humana*, 21(3), 155-162. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=20100>
- Ranieri, V.M., Rubenfeld, G.D., Thompson, B.T., Ferguson, N.D., Caldwell, E., Fan, E., Camporota, L. & Slutsky, A.S. (2012, 20 de junio). Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*, 307(23), 2526-2533. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
- Seymour, C.W., Liu, V.X., Iwashyna, T.J., Brunkhorst, F.M., Rea, T.D., Scherag, A., Rubenfeld, G., Kahn, J.M., Shankar-Hari, M., Singer, M., Deutschman, C.S., Escobar, G.J. & Angus, D.C. (2016, 23 de febrero). Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 762-774. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0288>
- Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G.R., Chiche, J.-D., Cooper-Smith, C.M., Hotchkiss, R.S., Levy, M.M., Marshall, J.C., Martin, G.S., Opal, S.M., Rubenfeld, G.D., van der Poll, T., Vincent, J.-L. & Angus, D.C. (2016, 23 de febrero). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- Vincent, J.-L., Martin, G.S. & Levy, M.M. (2016, 17 de julio). qSOFA does not replace SIRS in the definition of sepsis. *Critical Care*, 20(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1389-z>

Manejo de la paciente uroginecológica en tiempos COVID-19

LINDA VARGAS LUNA

Correspondencia: linda.vargas.luna@gmail.com

La uroginecología es la rama de la ginecología que estudia de forma integral la función del piso pélvico femenino; engloba la ginecología, urología, proctología y la fisioterapia, y a pesar de ser una subespecialidad relativamente reciente, atiende padecimientos de gran importancia por su impacto en la calidad de vida de las pacientes.

Debido a la importancia de estos padecimientos, durante el Congreso de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO, por sus siglas en inglés) de 1976, se desarrolló la primera sociedad de urología ginecológica: la Sociedad Internacional de Urología Ginecológica (IUGA, por sus siglas en inglés); posteriormente, en 1980 se creó la Sociedad de Urología Ginecológica (GUS, por sus siglas en inglés), para luego convertirse en la Sociedad Americana de Uroginecología (AUGS, por sus siglas en inglés); desde entonces el desarrollo de esta rama ha crecido de forma global (Cardozo & Staskin, 2017).

ATENCIÓN UROGINECOLÓGICA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19

A partir de la contingencia sanitaria por COVID-19 ha surgido el interés, por parte de todas las asociaciones médicas, para acordar las medidas de seguridad pertinentes basándose en la literatura y estudios generados a raíz de la aparición del nuevo virus SARS-CoV-2. Por ello, las sociedades de Urología Ginecológica a nivel internacional han creado guías ajustadas a las necesidades de esta subespecialidad, tomando en cuenta las cuestiones clínicas, los procedimientos médicos tanto en consultorio como los quirúrgicos, que requieren de hospitalización.

De esta manera, se aconseja y considera básica la adhesión a las precauciones estándar emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), según las cuales se debe considerar a todo paciente como potencialmente infectado o colonizado (World Health Organization [WHO], 2020). Eso hace obligatorio el uso de equipo de protección personal (EPP), el cual incluye la protección ocular, debido a la transmisión por partículas aéreas, además de las medidas de higiene personal universal.

El Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) también ha establecido recomendaciones para prevenir infecciones en el ambiente médico y de salud mediante la disminución o eliminación de las consultas con motivos no urgentes (Smith *et al.*, 2019).

En lo que concierne al campo de los proveedores de la Medicina Pélvica Femenina y de Cirugía Reconstructiva, la telemedicina concede la oportunidad de proporcionar consulta a estas pacientes, limitando el contacto con la comunidad, mientras que se les garantiza la oportunidad de establecer o continuar los cuidados médicos requeridos (Rogers & Swift, 2020). A pesar de estas recomendaciones e intentos de proporcionar atención médica de forma distante por medio de sistemas computarizados, no existen aún guías claras sobre los cuidados remotos para este grupo de pacientes (Grimes *et al.*, 2020).

Se han descrito tasas de satisfacción similares en las pacientes candidatas a tratamiento que han recibido asesoramiento mediante la telemedicina, en comparación con las que habían acudido a la consulta tradicional. Este medio de servicio médico fomenta el apego al tratamiento, ya que se les escucha y se les puede proporcionar información y educación para tomar algunas decisiones en conjunto (Tates *et al.*, 2017).

Durante la curva infecciosa de la pandemia está indicado el diferimiento o cancelación de todas las cirugías, excepto de aquellas que sean urgentes debido a que la patología a tratar ponga en riesgo la vida o algún órgano o extremidad, situación consensada y protocolizada en caso de los procedimientos uroginecológicos, y estableciendo además el tiempo óptimo para su realización de acuerdo con la jerarquización de su importancia (Society of Gynecologic Oncology [SGO], 2020).

Es sumamente necesario priorizar los procedimientos y estimar el riesgo-beneficio que se obtendrá acorde con la condición ginecológica y la condición de salud basal de la paciente, recordando que las complicaciones intra y posquirúrgicas se pueden incrementar en caso de infección por SARS-CoV-2 (SGS, 2020).

Las SGS, en conjunto con otras sociedades ginecológicas, adaptó la lista de prioridades establecida por la Sociedad Americana de Cirujanos (ACS, por sus siglas en inglés) para crear una guía aplicada a las patologías ginecológicas benignas y uroginecológicas (SGS, 2020). Es importante enfatizar que esta guía no es un sustituto para el juicio clínico de cada cirujano y la decisión aplicada a cada paciente, así como las características de cada población.

ABORDAJE INICIAL Y CONSULTA UROGINECOLÓGICA

Preparación del consultorio

- ◆ Diseñar un plan para fijar un consultorio para ofrecer servicio a pacientes COVID-19, considerando el flujo de los mismos, triage y tratamiento.
- ◆ Rutinas de limpieza y desinfección en áreas donde puede haber procedimientos que generen aerosoles.

Triaje y sistemas de flujo de pacientes

- ◆ Protocolo de triaje.
- ◆ Recomendar a pacientes con síntomas respiratorios o fiebre que llamen 24 horas antes a su cita. Y que todos los demás pacientes llamen también para realizarles el tamizaje de síntomas.
- ◆ Distribuir equipos de prevención para pacientes: cubrebocas, toallitas higiénicas y gel para todos los pacientes asintomáticos.
- ◆ Limpieza del consultorio y del equipo médico con soluciones apropiadas.
- ◆ Reorganizar las salas de espera, con un mínimo de separación de 1.5 m.
- ◆ Separar la entrada de pacientes sintomáticos.
- ◆ Proveer de gel desinfectante en la entrada, sala de espera y área de hospitalización a todos los pacientes. Mantener dispensadores de jabón en las áreas para el lavado de manos.
- ◆ Disminuir el uso de objetos de oficina entre pacientes tales como plumas, clips y teléfonos.
- ◆ Emplear un equipo específico para estas áreas: estetoscopio y termómetros. Limpiarlo con las soluciones apropiadas antes de usar en cada nuevo paciente.

Material/equipo

- ◆ Estornudo de etiqueta.
- ◆ Cajas de toallitas para limpieza de pacientes.
- ◆ Uso de gel desinfectante y mascarilla dentro del consultorio.
- ◆ Cestos para basura “sin contacto”.
- ◆ Alcohol desinfectante en la recepción, sala de espera, salas de atención y salas de descanso.
- ◆ N95, caretas, goggles, trajes para profesionales de salud y guantes desechables.
- ◆ Cubetas y trapeadores para la limpieza del área.
- ◆ Exposición mínima de personal de salud.
- ◆ Desinfección del área, aún con el uso de EPP (American Academy of Family Physicians [AAFP], 2020).

PROCEDIMIENTOS EN UROGINECOLOGÍA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

La Sociedad Americana de Cirujanos (ACS, por sus siglas en inglés) desarrolló diversos sistemas por niveles para priorizar las cirugías (American College of Surgeons [ACS], 2020), (Ross *et al.*,

2020). Basada en estas recomendaciones, la Sociedad de Cirujanos Ginecológicos (SGS, por sus siglas en inglés), la Asociación Americana de Ginecología Laparoscópica (AAGL, por sus siglas en inglés), la Asociación Americana de Medicina Reproductiva (ASMR), la Sociedad Americana de Uroginecología (AUGS, por sus siglas en inglés), la Sociedad Internacional del Cáncer Ginecológico (IGCS, por sus siglas en inglés), la Sociedad de Planificación Familiar, la Sociedad de Oncología Ginecológica (SGO, por sus siglas en inglés) y la Sociedad de Cirujanos Reproductivos (SRS, por sus siglas en inglés) crearon una declaración de forma conjunta sobre la reintroducción de procedimientos ginecológicos y uroginecológicos hospitalarios y de consultorio en el ámbito de la COVID-19. Sintetizando la declaración y enfocándola hacia los procedimientos de urología ginecológica se describe lo siguiente: con sustento en la situación actual de la pandemia y sin menospreciar la prevalencia local de la enfermedad para adaptar estas estrategias en caso necesario.

Procedimientos de consultorio mínimamente invasivos

Recomendaciones por niveles para los procedimientos en consultorio:

- ◆ Nivel 4 – Continuar con la programación o programar.
- ◆ Nivel 3 – Retrasado hasta por 4 semanas o puede ser programado dentro de 4 semanas.
- ◆ Nivel 2 – Puede ser retrasado hasta 4-12 semanas, no programar en estos momentos.
- ◆ Nivel 1 – Puede ser retrasado más de 12 semanas, no programar en estos momentos.

Considerando que durante el pico de la curva de admisiones hospitalarias por COVID-19 se realizarán solo cirugías y procedimientos de emergencia (Nivel 4). Otros autores que no se rigen por este sistema de clasificación lo conocen como “Condición Cero” (Goldman & Haber, 2020), (Weber LeBrun *et al.*, 2020).

Procedimientos de consultorio o mínimamente invasivos - Nivel 4

Cistoscopia

- ◆ Dilatación uretral o ureteral en pacientes sintomáticas
- ◆ Hematuria macroscópica
- ◆ Pielografía retrógrada
- ◆ Evaluación uretral en caso de trauma o erosión

Infiltración de punto gatillo

- ◆ Seguimiento de un punto ya establecido

Retención urinaria aguda

- ♦ Prueba de vaciado / Medición de orina residual
- ♦ Instrucción para cateterismo limpio intermitente (en pacientes nuevas)

Pesarios

- ♦ Usuaria de pesario con sangrado o flujo vaginal fétido (probable erosión o ulceración)

Procedimientos de consultorio o mínimamente invasivos - Nivel 3**Cistoscopia**

- ♦ Hematuria microscópica

Urodinamia

- ♦ Vejiga neurogénica

Retención urinaria aguda

- ♦ Seguimiento de cateterización suprapúbica

Procedimientos de consultorio o mínimamente invasivos - Nivel 2**Cistoscopia**

- ♦ Dilatación uretral en asintomáticas

Urodinamia

- ♦ Vejiga no neurogénica

Terapia física

- ♦ Electroestimulación
- ♦ Biorretroalimentación o *Biofeedback*

Procedimientos de consultorio o mínimamente invasivos - Nivel 1**Cistoscopia**

- ♦ Aplicación de toxina botulínica
- ♦ Aplicación de agente abultante
- ♦ Infección de vías urinarias recurrente o persistente

Infiltración de punto gatillo

- ♦ Infiltración de un nuevo punto

Pesarios

- ♦ Recambio y limpieza del pesario
(Katz *et al.*, 2020), (SGS, 2020), (Chiofalo *et al.*, 2020), (IUGA, 2020)

Procedimientos quirúrgicos mayores

Recomendaciones sobre prioridades quirúrgicas según niveles:

- ♦ Nivel 4. Continuar con la programación o programar.
- ♦ Nivel 3. Puede ser retrasado hasta por 4 semanas o puede ser programado dentro de 4 semanas.
- ♦ Nivel 2. Puede ser retrasado hasta 4-12 semanas, no programar en estos momentos.
- ♦ Nivel 1. Puede ser retrasado más de 12 semanas, no programar en estos momentos.

Procedimientos quirúrgicos - Nivel 4 (Emergencia – No se puede retrasar)

- ♦ Absceso perineal
- ♦ Dehiscencia de episiorrafia o desgarró (incluye lavados mecánicos)
- ♦ Embarazada con obstrucción de vía urinaria
- ♦ Retención urinaria en donde no se pueda colocar sonda uretral
- ♦ Material protésico infectado (cinta o malla)
- ♦ Cateterismo uretral en caso de acretismo placentario
- ♦ Histerectomía en hemorragia uterina anormal con anemia secundaria
- ♦ Reparación de solución de continuidad vesical
- ♦ Reparación de desgarró perineal de 3^{er} o 4^o grado
- ♦ Reparación de lesiones uretrales transquirúrgicas
- ♦ Cirugía de corrección de prolapso en pacientes con retención urinaria aguda secundaria
- ♦ Culdotomía para drenaje de hematometra

Procedimientos quirúrgicos - Nivel 3 (diferir hasta 4 semanas)

- ♦ Neuromodulación sacra (seguimiento)
- ♦ Estenosis uretral con obstrucción inminente

- ♦ Reparación de fístula pubo-cervical
- ♦ Histerectomía vaginal en casos de hemorragia uterina anormal con anemia secundaria
- ♦ Mioma abortado

Procedimientos quirúrgicos - Nivel 2 (diferir de 4 a 12 semanas)

- ♦ Reimplante ureteral
- ♦ Reparación de fístula vesicovaginal
- ♦ Reparación de fístula rectovaginal

Procedimientos quirúrgicos - Nivel 1 (diferir más de 12 semanas)

- ♦ Botox intravesical
- ♦ Divertículo uretral
- ♦ Disección/Retiro de cinta o malla expuesta
- ♦ Uretrolisis
- ♦ Resección de quiste uretral
- ♦ Instilaciones vesicales
- ♦ Colocación o retiro de *stent*

Procedimientos quirúrgicos - no esenciales

- ♦ Colocación de cinta antiincontinencia
- ♦ Cirugía de Burch (abierta y laparoscópica)
- ♦ Cirugía de corrección de POP por vía vaginal o abdominal
- ♦ Estenosis uretral sin obstrucción
- ♦ Neovagina
- ♦ Labioplastia
- ♦ Resto de cirugías electivas (Puliatti *et al.*, 2020), (IUGA, 2020), (Ho *et al.*, 2020)

Los manejos quirúrgicos más comunes en uroginecología fueron descritos anteriormente y clasificados de acuerdo con el nivel otorgado según su relevancia clínica, urgencia o estado de demanda de atención médica.

Se recomienda la aplicación del protocolo de Recuperación Acelerada Después de Cirugía (ERAS), con el objetivo de disminuir los tiempos de hospitalización, de recuperación, las compli-

caciones perioperatorias y los costos asociados, con un egreso hospitalario el mismo día para así disminuir el riesgo y la exposición de las pacientes (Paraiso *et al.* 2020).

Debido a su importancia y como parte de manejo médico que implica, se hará una mención especial de la incontinencia urinaria, el uso de fármacos anticolinérgicos y el tratamiento hormonal para el síndrome genitourinario de la menopausia, considerando que podemos tener una idea panorámica del tratamiento de los demás aspectos de la uroginecología con lo antes descrito.

MANEJO DE LA INCONTINENCIA URINARIA EN LA PANDEMIA POR COVID-19

Incontinencia urinaria de esfuerzo

Como medidas básicas no invasivas se implementa la terapia conductual, incluyendo el entrenamiento vesical o micciones programadas, además de los ejercicios de piso pélvico (Preda & Moreira, 2019). El uso de la tecnología puede resultar benéfico para estas pacientes, ya que existen aplicaciones para la realización de los ejercicios, así como para el registro y apego a la terapia conductual (Barnes *et al.*, 2019). Otro aspecto importante es la pérdida de peso corporal.

Todas estas medidas se favorecen del fortalecimiento del piso pélvico, ya sea a través de la realización de ejercicios de rehabilitación del mismo o en los casos de pacientes que no distingan los músculos de piso pélvico y no logren la contracción voluntaria de estos, se indica entonces el uso de electroestimulación de fortalecimiento, con la finalidad de hipertrofiar y provocar mayor tensión en los tejidos involucrados, fortaleciendo el piso pélvico para así llegar a una mejor continencia (Preda & Moreira, 2019).

En pacientes refractarias a este tratamiento, se puede considerar el uso de alfa agonistas y el uso de estrógenos vaginales, ya sea de manera concomitante o de forma única (Simpson *et al.*, 2019). Todos los tratamientos anteriormente descritos se pueden recomendar a distancia, favoreciendo el apego al tratamiento mediante la telemedicina, que como mencionamos es una herramienta sumamente importante durante la contingencia sanitaria por SARS-CoV-2.

En caso de no lograr la continencia, se considerará a estas pacientes candidatas para corrección quirúrgica, con los lineamientos y estatificación ya descritos. Por su menor tasa de complicaciones y abordaje de mínima invasión, se recomienda el uso de cintas medio uretrales libres de tensión en lugar de la cirugía antiincontinencia por vía abdominal; en casos selectos se podrá valorar el uso de un neuromodulador sacro, siempre aconsejando seguir las recomendaciones emitidas en la declaración conjunta sobre la reintroducción de procedimientos hospitalarios y de consultorio para el ginecólogo y uroginecólogo (SGS, 2020).

Incontinencia Urinaria de Urgencia (IUU)

En este padecimiento la terapia conductual (incluyendo el entrenamiento vesical y los ejercicios de piso pélvico) así como un apego adecuado a las modificaciones en el estilo de vida, tienen un papel muy importante, obteniendo una tasa de mejoría de hasta el 80%, por lo que constitu-

ye el tratamiento de primera línea, con un Nivel de evidencia 1B y Grado de recomendación (Corcos *et al.*, 2017).

El tratamiento anticolinérgico es considerado como de segunda línea; se prefieren los anti-muscarínicos selectivos a los receptores muscarínicos como la Darifenacina (selectivo M3) y la Solifenacina (selectivo M3 y M1) dado que son una opción segura, eficaz y tolerable, por su menor cantidad de efectos secundarios muscarínicos, a diferencia de los medicamentos no selectivos (Geoffrion *et al.*, 2012).

El uso de otros fármacos más recientes y con menores efectos secundarios como el Mirabegron, que activa el receptor adrenérgico B₃ de la vejiga, tiene un efecto similar a antimuscarínicos como la Solifenacina o la Tolterodina. Se ha demostrado que la asociación del Mirabegron con la Solifenacina disminuye la frecuencia y/o los episodios de incontinencia (Abrams *et al.*, 2017).

Hasta la fecha, no ha habido contraindicación para el uso de estos fármacos durante la pandemia por COVID-19, y debido a sus efectos secundarios anticolinérgicos con efecto broncodilatador y la disminución de las secreciones bronquiales, no debería de incrementar la morbilidad en caso de infección por SARS-CoV-2.

En lo que respecta al uso de estrógenos, han demostrado ser superiores al placebo, con mejoría de los síntomas de urgencia urinaria, disminución de los episodios de incontinencia urinaria de urgencia así como de la frecuencia y la nocturia con un RR 0.74 (Araklitis & Cardozo, 2017). Véase el capítulo: “[Menopausia y osteoporosis, visión holística en época de pandemia](#)”.

El tratamiento de tercera línea se propone para aquellas pacientes que no han respondido a las propuestas anteriormente descritas. Este incluye el uso de toxina botulínica, electroestimulación inhibitoria y la neuromodulación sacra; se deberá considerar su aplicación evaluándose de forma individualizada y de acuerdo con las recomendaciones emitidas en la declaración conjunta sobre la reintroducción de procedimientos hospitalarios y de consultorio para el ginecólogo y uroginecólogo (Araklitis & Cardozo, 2017), (SGS, 2020).

Incontinencia Urinaria Mixta

El tratamiento se establecerá inicialmente conforme al predominio de la incontinencia, con los protocolos y recomendaciones ya descritos.

En cuanto al manejo médico de pacientes con síndrome de vejiga hiperactiva (SVH) o hiperactividad del detrusor sintomático la terapia conductual, los cambios en el estilo de vida y los ejercicios del piso pélvico son homólogos a los de tratamiento de la IUU (Bø *et al.*, 2020).

Las pacientes que no respondan de forma favorable al tratamiento médico serán consideradas para llevar de forma concomitante un tratamiento farmacológico y/o de electroestimulación inhibitoria. Debido a la fisiopatología y sintomatología tan común que tienen estos padecimientos, los tratamientos en caso de urgencia, incontinencia de urgencia o síndrome de vejiga hiperactiva son muy similares. Se hará la excepción con aquellas con diagnóstico urodinámico de detrusor hiperactivo que cursen asintomáticas, en quienes no se justifica el inicio del tratamiento.

TRATAMIENTO DEL PROLAPSO DE ÓRGANOS PÉLVICOS (POP)

Existen diversas clasificaciones para estadificar el POP, pero la más aceptada mundialmente y que es empleada tanto por ginecólogos como por urólogos y coloproctólogos es la de POP-Q. El POP se define como el descenso o los descensos de la pared vaginal anterior, posterior, el útero y el (cérvix) o la cúpula vaginal a nivel del himen o más allá del mismo. La presencia de estos signos puede estar correlacionada con la sintomatología, recordando que se trata de una entidad benigna, por lo que se considera como una cirugía electiva, sin importar el grado del prolapso, con excepción de que la paciente presente retención urinaria como consecuencia del mismo.

En prolapsos POP-Q II donde la paciente refiere sensación de bulto, posterior a descartar atrofia urogenital o infección, se pueden indicar ejercicios de piso pélvico con énfasis en el fortalecimiento mediante ejercicios de Kegel (a lo cual se puede adicionar la biorretroalimentación positiva) y revalorar a las 6 semanas; algunas pacientes dejarán de tener la sintomatología y no requerirán de ningún otro manejo. En caso de que no logren reconocer los músculos del piso pélvico se puede aplicar terapia física con electroestimulación (una vez a la semana) con parámetros para fortalecimiento y revalorar a la sexta sesión; se espera encontrar una mejoría del 50% aunque en caso contrario se puede suspender esta terapia.

En pacientes con prolapso grados III y IV se puede utilizar un pesario y dar seguimiento del mismo, o se puede optar por la corrección quirúrgica; durante la pandemia de la COVID-19 se recomienda se valore la necesidad de la cirugía de acuerdo con las recomendaciones emitidas en la declaración conjunta sobre la reintroducción de procedimientos hospitalarios y de consultorio para el ginecólogo y uroginecólogo (SGS, 2020).

TRATAMIENTO HORMONAL PARA SÍNDROME GENITOURINARIO DE LA MENOPAUSIA

No se contraindica el uso de estrógenos vaginales ni de láser vaginal, tanto de CO₂, erbio, etcétera durante la pandemia por SARS-CoV-2. Véase el capítulo: “Menopausia y osteoporosis, visión holística en época de pandemia”.

CONCLUSIÓN

El manejo y tratamiento de las pacientes uroginecológicas no se contraponen con la pandemia por COVID-19, sin embargo, es de gran importancia distinguir y protocolizar cada padecimiento para tomar las medidas adecuadas, recordando que la mayoría de ellos no representan una urgencia o emergencia.

Parte de los padecimientos propios de esta subespecialidad pueden ser manejados mediante tratamientos médicos como la terapia conductual, cambios en el estilo de vida y ejercicios de piso pélvico, o procedimientos mínimamente invasivos como la electroestimulación, la biorretroalimentación y/o terapias farmacológicas; además, los fármacos comúnmente utilizados, debido a su mecanismo de acción e interacciones conocidas no favorecen el desarrollo del SARS-CoV-2, por

lo que hasta la fecha se considera segura su utilización, a reserva de que surjan estudios prospectivos con un nivel de evidencia y grado recomendación adecuados que contraindiquen su uso. Lo anteriormente mencionado favorece el ámbito de atención virtual mediante telecomunicaciones, sugerido durante el tiempo de riesgo por infección de SARS-CoV-2.

Sin embargo, existen algunos padecimientos uroginecológicos que requerirán de revisión física y tratamientos que no sean factibles a distancia, además de un gran porcentaje de patologías que ameriten manejo quirúrgico para su corrección o para la recuperación de la función, por lo que a pesar del riesgo de exposición, contagio y dispersión del SARS-CoV-2 se deberán de llevar a cabo, tomando todas las medidas de seguridad y protección establecidas por los organismos internacionales.

Por lo anterior, resulta de gran utilidad la jerarquización de los procedimientos para llegar más fácilmente a una decisión quirúrgica en caso necesario y saber el mejor momento para realizarla, por lo que se sugiere seguir las recomendaciones de acuerdo con el nivel otorgado para cada padecimiento, a reserva del criterio médico y de alguna otra comorbilidad asociada, y tratando de proporcionar la estancia intrahospitalaria mínima indispensable.

REFERENCIAS

- Abrams, P., Kelleher, C., Staskin, D., Kay, R., Martan, A., Mincik, I., Newgreen, D., Ridder, A., Paireddy, A., & van Maanen, R. (2017, mayo). Combination treatment with mirabegron and solifenacin in patients with overactive bladder: exploratory responder analyses of efficacy and evaluation of patient-reported outcomes from a randomized, double-blind, factorial, dose-ranging, Phase II study (SYMPHONY). *World Journal of Urology*, 35(5), 827-838. <https://doi.org/10.1007/s00345-016-1908-1>
- American College of Surgeons (ACS) (2020, 17 de marzo) COVID-19: Guidance for Triage of Non-Emergent Surgical Procedures. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/triage>
- American Association of Familiar Physicians (AAFP) (2020). Checklist to prepare Physician Offices for COVID-19. https://www.aafp.org/dam/AAFP/documents/patient_care/public_health/COVID-19%20Office%20Prep%20Checklist.pdf
- Araklitis, G., & Cardozo, L. (2017, noviembre). Safety issues associated with using medication to treat overactive bladder. *Expert Opinion on Drug Safety*. 16(11), 1273-1280. <https://doi.org/10.1080/14740338.2017.1376646>
- Balk, E.M., Rofeberg, V.N., Adam, G.P., Kimmel, H.J., Trikalinos, T.A., & Jeppson, P.C. (2019, 2 de abril). Pharmacologic and Nonpharmacologic Treatments for Urinary Incontinence in Women: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Clinical Outcomes. *Annals of Internal Medicine*, 170(7), 465-479. <https://doi.org/10.7326/M18-3227>
- Barnes, K.L., Dunivan, G., Jaramillo-Huff, A., Krantz, T., Thompson, J., & Jeppson, P. (2019, julio-agosto). Evaluation of Smartphone Pelvic Floor Exercise Applications Using Standardized Scoring System. *Female Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery*, 25(4), 328-335. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000563>
- Bo, K., Fernandes, A., Duarte, T.B., Brito, L., & Ferreira, C. (2020, marzo). Is pelvic floor muscle training effective for symptoms of overactive bladder in women? A systematic review. *Physiotherapy*, 106, 65-76. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.011>
- Cardozo, L., & Staskin, D. (2017). *Textbook of Female Urology and Urogynecology Fourth Edition*, Florida: CRC Press, 39-53.

- Chiofalo, B., Baiocco, E., Mancini, E., Vocaturo, G., Cutillo, G., Vincenzoni, C., Bruni, S., Bruno, V., Mancari, R. & Vizza, E. (2020, mayo). Practical recommendations for gynecologic surgery during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 150(2), 146-150. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13248>
- Corcos, J., Przydacz, M., Campeau, L., Gray, G., Hickling, D., Honeine, C., Radomski, S.B., Stothers, L., Wagg, A., & Lond, F. (2017, mayo). CUA guideline on adult overactive bladder. *Canadian Urological Association Journal = Journal de l'Association des Urologues du Canada*, 11(5), E142-E173. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4586>
- European Association of Urology (EAU) (2020). EAU Guidelines Office. Arnhem, The Netherlands. <http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>
- Geoffrion, R. (2017, diciembre). No. 353-Treatments for Overactive Bladder: Focus on Pharmacotherapy - An Addendum. *J Obstet Gynaecol Can*, 39(12), 1221-1229. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2017.06.032>
- Goldman, H.B., & Haber, G.P. (2020, 3 de abril). Recommendations for Tiered Stratification of Urological Surgery Urgency in the COVID-19 Era. *The Journal of Urology*, 204(1), 11-13. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001067>
- Grimes, C.L., Balk, E.M., Crisp, C.C., Antosh, D.D., Murphy, M., Halder, G.E., Jeppson, P.C., Weber LeBrun, E.E., Raman, S., Kim-Fine, S., Iglesia, C., Dieter, A.A., Yuteri-Kaplan, L., Adam, G., & Mariwether, K.V. (2020, junio). A guide for urogynecologic patient care utilizing telemedicine during the COVID-19 pandemic: review of existing evidence. *Int Urogynecol J*, 31, 1063-1089. <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04314-4>
- Ho, H.C., Hughes, T., Bozlu, M., Kadioğlu, A., & Somani, B.K. (2020, mayo). What do urologists need to know: Diagnosis, treatment, and follow-up during COVID-19 pandemic. *Turkish Journal of Urology*, 46(3), 169-177. <https://doi.org/10.5152/tud.2020.20119>
- International Urogynecological Association (IUGA) (2020, 28 de abril). Guidance for the management of urogynecological conditions during the Coronavirus (COVID-19) pandemic. <https://www.iuga.org/publications/covid-19-guidance-for-urogynecological-conditions>
- Katz, E.G., Stensland, K.D., Mandeville, J.A., MacLachlan, L.S., Moinzadeh, A., Sorcini, A., Zaid, H.B., Bukavina, L., Ponsky, L., & Chang, S.S. (2020, abril). Triaging Office Based Urology Procedures during the COVID-19 Pandemic. *The Journal of Urology*, 204(1), 9-10. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001034>
- McDougal, W.S., Wein, A.J., Kavoussi, L.R., Partin, A.W., Peters, C. (2016) *Campbell-Walsh Urology*. Amsterdam: Elsevier, 1056-1094.
- NICE (2019, mayo). NICE Guidance - Urinary incontinence and pelvic organ prolapse in women: management: © NICE (2019) Urinary incontinence and pelvic organ prolapse in women: management. *BJU International*, 123(5), 777-803. <https://doi.org/10.1111/bju.14763>
- Paraiso, M., Brown, J., Abrão, M.S., Dionisi, H., Rosenfield, R.B., Lee, T., & Lemos, N. (2020, mayo). Surgical and Clinical Reactivation for Elective Procedures during the COVID Era: A Global Perspective. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 1188-1195. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.05.012>
- Preda, A., & Moreira, S. (2019). Incontinência Urinária de Esforço e Disfunção Sexual Feminina: O Papel da Reabilitação do Pavimento Pélvico [Stress Urinary Incontinence and Female Sexual Dysfunction: The Role of Pelvic Floor Rehabilitation]. *Acta medica portuguesa*, 32(11), 721-726. <https://doi.org/10.20344/amp.12012>
- Puliatti, S., Eissa, A., Eissa, R., Amato, M., Mazzone, E., Dell'Oglio, P., Sighinolfi, M.C., Zoeir, A., Micali, S., Bianchi, G., Patel, V., Wiklund, P., Coelho, R.F., Bernhard, J.C., Dasgupta, P., Mottrie, A., & Rocco, B. (2020, junio). COVID-19 and urology: a comprehensive review of the literature. *BJU International*, 125(6): E7-E14, junio de 2020. <https://doi.org/10.1111/bju.15071>
- Rogers, R.G., & Swift, S. (2020, marzo). The world is upside down; how coronavirus changes the way we care for our patients. *International Urogynecology Journal*, 31(5), 853-854. <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04292-7>

- Ross, S.W., Lauer, C.W., Miles, W.S., Green, J.M., Christmas, A.B., May, A.K., & Matthews, B.D. (2020, junio). Maximizing the Calm before the Storm: Tiered Surgical Response Plan for Novel Coronavirus (COVID-19). *Journal of the American College of Surgeons*, 230(6), 1080-1091.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.03.019>
- Simpson, M., Albright, S., Wolfe, B., Searfoss, E., Street, K., et al. (2019) Age at gonadectomy and risk of overweight/obesity and orthopedic injury in a cohort of Golden Retrievers. *PLOS ONE* 14(7), e0209131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209131>
- Smith, A.C., Thomas, E., Snoswell, C.L., Haydon, H., Mehrotra, A., Clemensen, J., Caffery, L.J. (2020, junio). Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare*, 26(5), 309-313. <https://doi.org/10.1177/1357633X20916567>
- Society of Gynecologic Oncology [SGO] (2020). Joint Statement: Scheduling Elective Surgeries. <https://www.sgo.org/resources/scheduling-elective-surgeries/>
- Tates, K., Antheunis, M.L., Kanters, S., Nieboer, T.E., & Gerritse, M.B. (2017, 20 de diciembre). The Effect of Screen-to-Screen Versus Face-to-Face Consultation on Doctor-Patient Communication: An Experimental Study with Simulated Patients. *Journal of Medical Internet Research*, 19(12), e421. <https://doi.org/10.2196/jmir.8033>
- Thakar, R., Robinson, D., Rantell, A., Ness, W., Seleme, M., Berghmans, B. (2020, 8 de abril). Guidance for the Management of Urogynecological Conditions During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. International Urogynecological Association (IUGA). <https://www.iuga.org/news/message-from-the-president-guidance-for-the-management-during-covid-19>
- Weber LeBrun, E.E., Moawad, N.S., Rosenberg, E.I., Morey, T.E., Davies, L., Collins, W.O., & Smulian, J.C. (2020, julio). Coronavirus disease 2019 pandemic: staged management of surgical services for gynecology and obstetrics. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 85.e1-85.e19. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.038>
- Willis-Gray, M.G., Dieter, A.A., & Geller, E.J. (2016, 27 de julio). Evaluation and management of overactive bladder: strategies for optimizing care. *Research and Reports in Urology*, 8, 113-122. <https://doi.org/10.2147/RRU.S93636>
- World Health Organization (WHO) (2020, 29 de marzo). Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>
- World Health Organization (2020, 10 de mayo). Considerations for public health and social measures in the workplace in the context of COVID-19: Annex to considerations in adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. <https://www.who.int/publications/i/item/considerations-for-public-health-and-social-measures-in-the-workplace-in-the-context-of-covid-19>

Padecimientos benignos ginecológicos, cirugía electiva. Recomendaciones frente a COVID-19

NYDIA ANDREA GARCÍA BEZARES

Correspondencia: nydiaandreagb@gmail.com

La pandemia por COVID-19 es una emergencia sanitaria a nivel mundial. El gobierno de los países en todo el mundo intenta contener la tasa de infección, reduciendo la movilidad de las personas y tomando medidas de confinamiento. El retorno a las actividades normales dependerá del comportamiento de la curva epidemiológica de contagio (Chiofalo *et al.*, 2020).

Durante la pandemia de COVID-19 las instituciones de salud han diferido la mayoría de los procedimientos quirúrgicos y de consulta “no esenciales”, disminuyendo así el riesgo de contagio para los pacientes y el personal de salud, preservando el equipo de protección personal (EPP) y conservando la capacidad de las instalaciones en caso de un aumento en los casos de COVID-19. El Colegio Estadounidense de Cirujanos y otras sociedades de atención médica han hecho declaraciones conjuntas donde han emitido recomendaciones para reanudar la práctica quirúrgica y reintroducir a la práctica diaria los procedimientos electivos (American Association Gynecologist Laparoscopics [AAGL], 2020).

Las mujeres con afecciones ginecológicas que requieren de tratamiento quirúrgico presentan una sintomatología que puede afectar su calidad de vida. Si bien las indicaciones quirúrgicas no suelen poner en peligro su vida, pueden evolucionar con el tiempo (Oliphant *et al.*, 2010). Por consiguiente, durante el proceso de esta crisis las instituciones de salud deben implementar protocolos universales para la atención de pacientes que requieran cirugía electiva, los cuales garanticen tanto su seguridad como la del personal de salud (Menhaji *et al.*, 2020).

El tiempo para reanudar la atención quirúrgica electiva será determinado y monitoreado por un comité de autoridades locales, líderes clínicos y por la administración del hospital, para evaluar la prevalencia viral local, el éxito regional al “aplanar la curva”, la capacidad de realizar pruebas, la viabilidad de atención para los pacientes no COVID-19 y la cadena de suministro del equipo de protección personal (Marie Fidela, *et al.*, 2020). Por lo tanto, las autoridades médicas y administrativas deberán colaborar para monitorear continuamente la tasa de contagio local de la pandemia, determinar la capacidad de reserva del hospital y desarrollar estrategias para guiar continuamente la apertura, el cierre, la aceleración o la reducción de la actividad clínica y quirúrgica electiva (Leung *et al.*, 2020 y Xu *et al.*, 2020).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los pacientes con COVID-19 pueden ser portadores asintomáticos o bien, presentar desde síntomas leves hasta falla multiorgánica. Dentro de los síntomas más comunes encontramos: fiebre, tos seca, pérdida del gusto y olfato, mialgia, fatiga y disnea. Los síntomas menos comunes incluyen diarrea y dolor abdominal (Al-Balas *et al.*, 2020). El periodo de incubación del virus alcanza hasta 14 días, con una duración promedio de 5.2 días y es probable que casi todos los pacientes experimenten uno o más síntomas dentro de los 12.5 días de contacto (Al-Balas *et al.* 2020). El COVID-19 severo está asociado con un marcado estado inflamatorio y protrombótico, los cuales se ven exacerbados por la cirugía y la inmovilización (Liu *et al.*, 2019).

ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE NECESARIOS

Todos los pacientes elegibles para una intervención quirúrgica tendrán que clasificarse en tres grupos en función de la posibilidad de tener una infección por COVID-19: personas no infectadas, los portadores asintomáticos y los sintomáticos. Es importante la evaluación posquirúrgica de la paciente ginecológica, con énfasis en su estado general, ya sea que la presencia de síntomas respiratorios o gastrointestinales activos o recientes, o el historial de viajes recientes a un país endémico en los últimos 14 días o el historial de contacto con una persona en riesgo de tener la infección (Al-Balas *et al.*, 2020).

Se recomienda que todas las candidatas a realizarse un procedimiento quirúrgico electivo completen el protocolo prequirúrgico con reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR), a pesar de ser asintomáticas.

La prueba de reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR) se considera el estándar de oro para el diagnóstico de COVID-19. Su especificidad varía entre 93% y 98%, pero la sensibilidad puede variar significativamente de 63% a 100%, dependiendo de la prevalencia, la aparición de síntomas, la dinámica viral, el método de recolección de la muestra, así como los medios de transporte y almacenamiento (Canelli *et al.*, 2020). Por lo tanto, el valor predictivo positivo y negativo de RT-PCR es alto para pacientes sintomáticos, pero su precisión puede ser limitada en los asintomáticos (Paraiso *et al.*, 2020).

Hasta ahora no existe una indicación formal para realizar tomografía computarizada (TC) de tórax como método de detección en casos asintomáticos. Sin embargo, algunas instituciones libres de COVID-19 en Europa y China recomiendan su uso en situaciones excepcionales dentro de áreas de alta prevalencia, las cuales excedan su capacidad de diagnóstico con RT-PCR (Guo *et al.*, 2020). Por lo tanto, la tomografía computarizada (TC) de tórax realizada hasta 24 horas antes de la hospitalización se considera una opción, cuando no hay pruebas diagnósticas más precisas disponibles (Paraiso *et al.*, 2020) (Figura 1).

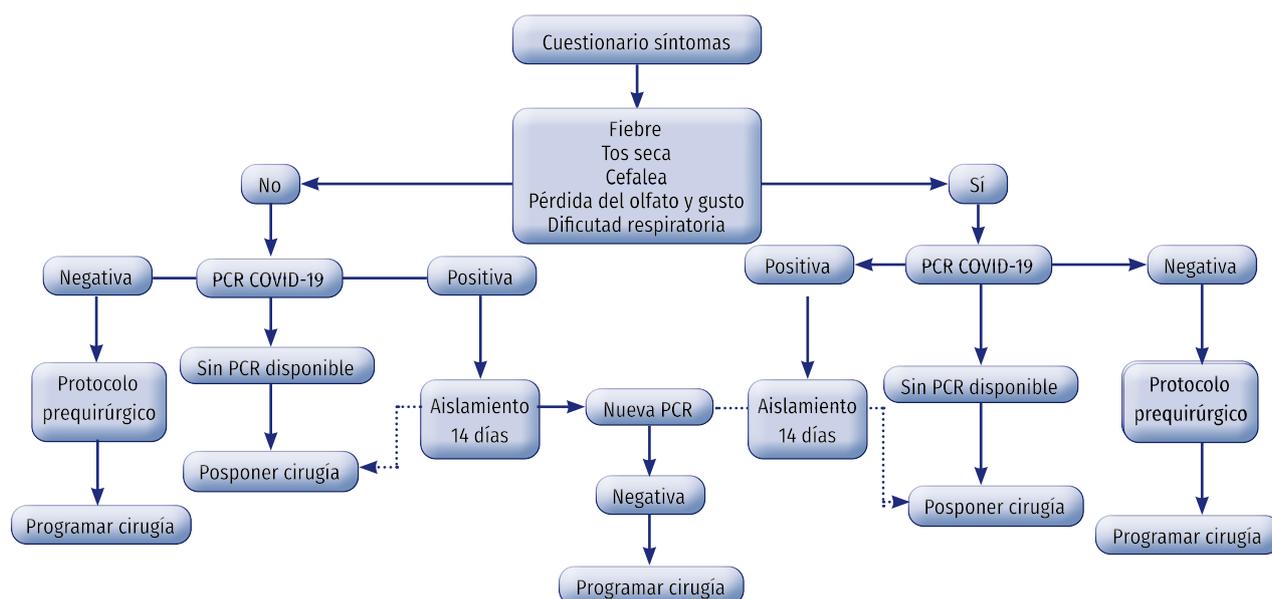


FIGURA 1. Algoritmo de cuestionario de síntomas, resultado de PCR COVID-19. Evaluación prequirúrgica y programación quirúrgica. Cuestionario de síntomas (Paraiso *et al.*, 2020).

Generalmente, no se encuentran hallazgos anormales en TC de pacientes con COVID-19 asintomáticos o con sintomatología leve. En los casos moderados se observa una opacidad en vidrio esmerilado que rodea un nódulo o masa pulmonar. Estos cambios se han identificado en el 91% de los casos. Los casos graves muestran una franja fibrosa con cambios en vidrio esmerilado y lesiones múltiples documentadas en más del 95% de los casos. Esa sombra de consolidación como lesión principal es el hallazgo más significativo en pacientes críticos (Al-Balas *et al.*, 2020).

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE CASOS Y PROGRAMACIÓN QUIRÚRGICA

Se considera que una cirugía es “electiva” cuando la paciente presenta una enfermedad de evolución crónica y cuando el procedimiento puede retrasarse por determinado tiempo, sin que esto implique un daño a la salud o una modificación relevante en el pronóstico. Sin embargo, hay padecimientos que conllevan a un deterioro funcional, afectando así la calidad de vida. Por consiguiente, el principio determinante para la cirugía “electiva” es que el retraso en el tratamiento no afecte de forma significativa los resultados clínicos (Paraiso *et al.*, 2020). De esta manera, la forma de priorizar las cirugías, valorando el riesgo para los que sean sometidos a cirugía durante una pandemia, ha requerido el desarrollo de sistemas escalonados que puedan adaptarse a entornos que cambian rápidamente.

Por ello, una reactivación exitosa requiere de criterios claros de priorización, con el fin de optimizar los recursos y otorgar el servicio a la mayor cantidad de pacientes posible. Por esta razón, los procedimientos ambulatorios o que pueden ser programados el mismo día tendrán que ser favorecidos sobre los casos más complejos; de esta manera se disminuye el riesgo de exposición del paciente (Paraiso *et al.*, 2020).

La Sociedad Estadunidense de Colposcopía y Patología Cervical (ASCCP, por sus siglas en inglés) recomienda que las mujeres con pruebas de detección de cáncer cervical con lesiones de bajo grado pospongan las evaluaciones de diagnóstico hasta 6-12 meses, mientras que las mujeres con pruebas de detección de cáncer de cuello uterino con lesiones de alto grado deberán tener una evaluación de diagnóstico programada dentro de los siguientes tres meses. En mujeres con cáncer cervical altamente sospechoso y con biopsia cervical negativa, no es aconsejable posponer la conización por más de cuatro semanas. No obstante, los riesgos relacionados con la vaporización con láser y los procedimientos de conización también se desconocen, por lo que es importante aplicar las recomendaciones con respecto a la evacuación del humo quirúrgico.

En pacientes de Uroginecología se priorizará a aquellas que presenten hematuria visible, sospecha de fístula, cirugía previa con dolor o incontinencia urinaria recurrente, retención urinaria y dificultad miccional, ofreciendo siempre en primera instancia un tratamiento conservador (Thakar *et. al.*, 2020).

El tratamiento quirúrgico de cáncer con riesgo de metástasis tempranas y progresión de los síntomas, especialmente aquellos que puedan manejarse de una manera mínimamente invasiva/de corta estancia, recibirán la máxima prioridad, junto con procedimientos potencialmente curativos para cáncer en etapa temprana, ya que esto mejora el pronóstico (Fader *et al.*, 2020).

Las mujeres con neoplasias ováricas y uterinas en estadio avanzado que requieran cirugía citorreductora de intervalo después de la quimioterapia neoadyuvante se priorizarán cuando sea posible; sin embargo, en entornos quirúrgicos con una alta prevalencia de COVID-19, los procedimientos citorreductores primarios y de intervalo habrán de posponerse en la medida de lo posible, para prevenir la exposición viral en pacientes inmunocomprometidas (Fader *et al.*, 2020).

El riesgo de transmisión viral en histeroscopia, particularmente con dispositivos electroquirúrgicos bipolares y solución fisiológica es bajo, dado que no es un procedimiento generador de aerosol. Será prioritario someter a procedimientos ambulatorios los casos de pólipos y miomatosis uterina sintomática que no respondan a tratamientos médicos, así como a aquellas con patología intrauterina en tratamientos de fertilidad (Carugno *et al.*, 2020).

De acuerdo con la evaluación de ASA, en procedimientos sensibles a tiempo, las pacientes ASA I o II se programarán para procedimiento quirúrgico; en el caso de las ASA III con antecedentes de comorbilidades (diabetes, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, inmunosupresión, asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica) debe evaluarse el riesgo-beneficio de la cirugía, y cuando se trate de ASA IV o mayor, al ser susceptibles de requerir servicios de cuidados intensivos, la recomendación es diferir la mayor cantidad de tiempo posible el procedimiento quirúrgico y ofrecer un tratamiento conservador (Stahel *et al.*, 2020).

En la siguiente tabla se muestran ejemplos de patologías que requieren procedimientos quirúrgicos. En el primer grupo se incluyen los procedimientos que serán programados de forma inicial, en el segundo los que se recomienda programar posteriormente, sin embargo los pacientes con comorbilidades médicas complicadas que en el entorno de COVID-19 pueden presentar un alto riesgo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y aumentar la morbilidad y mortalidad perioperatoria pasarán al segundo grupo de prioridad para cirugía.

Todas las decisiones habrán de tomarse dentro del contexto que proporcionen las directivas locales y estatales (Tabla 2).

TABLA 1. EJEMPLOS DE PATOLOGÍAS QUE REQUIEREN PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS. EN EL PRIMER GRUPO SE INCLUYEN LOS PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN SER PROGRAMADOS DE FORMA INICIAL, EN EL SEGUNDO AQUELLOS QUE SE REALIZARÁN POSTERIORMENTE

DEFINICIÓN	EJEMPLO
<p>Primer grupo de programación quirúrgica Pacientes sin comorbilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reparación de fístula ◆ Histerectomía (miomatosis uterina con anemia, hidronefrosis, dolor) ◆ Pólipo endometrial (paciente mayor a 50 años) ◆ Pacientes posoperadas de cirugía antiincontinencia con retención urinaria, dolor, recurrencia ◆ Hiperplasia endometrial con atipias ◆ Tumoración anexial sintomática ◆ Lesión intraepitelial de alto grado ◆ Metroplastía histeroscopia ◆ Miomectomía (fertilidad) ◆ Fertilización <i>in vitro</i>, transferencia de embriones
<p>Segundo grupo de programación quirúrgica Paciente con comorbilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Tumoración anexial benigna asintomática ◆ Histerectomía (miomatosis uterina sin anemia) ◆ Metroplastia histeroscópica ◆ Endometriosis sin progresión de síntomas ◆ Diagnóstico de dolor pélvico crónico (Laparoscopia) ◆ Sangrado uterino anormal (Histeroscopia) ◆ Incontinencia urinaria de esfuerzo ◆ Prolapso de órganos pélvicos ◆ Lesión intraepitelial de bajo grado

FUENTE: AAGL (2020).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Consideraciones prequirúrgicas

La cirugía en pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 se convierte en un procedimiento de alto riesgo, debido a la presencia del virus en cavidades corporales, mismo que durante el procedimiento quirúrgico podría ser expulsado en forma de partículas de aerosol e infectar así a los miembros del equipo quirúrgico (Chiofalo *et al.*, 2020). Por tal motivo, todos los casos programados para la realización de procedimientos quirúrgicos serán informados del riesgo existente

de contagio intrahospitalario de COVID-19, y firmarán el consentimiento informado correspondiente (Paraiso *et al.*, 2020).

Los cuestionarios de detección deben implementarse de forma rutinaria para detectar a aquellos pacientes con síntomas de COVID-19. Tanto en estos como en los que cuentan con una prueba positiva la cirugía electiva se retrasarán al menos durante dos semanas y se reprogramarán únicamente cuando el paciente cuente con una prueba de COVID-19 negativa (Brito *et al.*, 2020). Es preciso mencionar que una prueba negativa no excluye de manera confiable COVID-19 por lo que esto no sustituye el uso de EPP (Paraiso *et al.*, 2020).

Consideraciones transoperatorias

El traslado habrá de ser lo más rápido posible. Una ruta directa predefinida tendrá que mantenerse lo más corta posible y permanecer lejos de otros pacientes y personas en general dentro del hospital, para minimizar las posibilidades de infección. El personal de transferencia estará específicamente capacitado y equipado con EPP. Después de completar el traslado se requerirá desinfección inmediata de todo el material, inclusive los elevadores utilizados tendrán que ser desinfectados. Por ello, un recurso valioso podría ser contar con un equipo de limpieza especializado, del servicio de limpieza local, que deberá estar disponible 24 horas al día, 7 días a la semana (Coccolini *et al.*, 2020).

La sala quirúrgica tendrá que contar con un flujo de aire adecuado y equipo para contención o reducción de la exposición del personal a gotas respiratorias durante el procedimiento de intubación o extubación, el cual incluye el uso de la “aerosol box” diseñada originalmente por el doctor Hsien Yung Lai en Taiwán (Xu *et al.*, 2020).

Finalmente, es necesario que el personal de salud que ingrese a la sala quirúrgica cuente con EPP, el cual incluye:

- ◆ Una mascarilla N95 debajo de una mascarilla quirúrgica.
- ◆ Una careta o gafas de protección.
- ◆ Una bata quirúrgica impermeable.
- ◆ Dos pares de guantes.
- ◆ Gorro quirúrgico.
- ◆ Botas quirúrgicas.

Cada unidad hospitalaria se encargará de garantizar el abasto y la distribución adecuada de suministros para la seguridad del personal (Menhaji *et al.*, 2020).

Desde el punto de vista de la transmisión de la infección, el aspecto más peligroso durante la cirugía es la intubación y extubación endotraqueal (Weissman *et al.*, 2020). Sin embargo, las medidas de seguridad parecen reducir el riesgo de exposición, ya que minimizan en lo posible los aerosoles de partículas espiratorias (Cook *et al.*, 2020).

Una vez que el paciente se encuentre en el quirófano solo deberá estar en la sala el equipo de Anestesiología para la inducción a anestesia (Menhaji *et al.*, 2020). De esta forma, si un quirófano tiene 15 cambios de aire típicos por hora, el 99% de los agentes patógenos transportados por el aire se eliminarán de la habitación dentro de los primeros 18 minutos, tras lo cual el personal podrá ingresar con seguridad a la sala (Fader *et al.*, 2020). Después del procedimiento anestésico el equipo quirúrgico ingresará en la sala, la cual se considerará en ese momento área restringida, evitando así el tránsito de personal (Menhaji *et al.*, 2020).

Por otro lado, el humo quirúrgico es un producto gaseoso que contiene moléculas químicas, partículas de sangre y tejido, bacterias y virus. Es producido por dispositivos generadores de calor al entrar en interacción con los tejidos en diversos procedimientos quirúrgicos, incluida la conización con láser y otros procedimientos electroquirúrgicos. Durante dichos procedimientos, el calor de una diatermia hace que las membranas celulares objetivo se rompan hasta su punto de ebullición, lo que posteriormente genera la columna de humo que contiene principalmente vapor de agua y que luego se libera en la atmósfera de la sala de operaciones (Setti *et al.*, 2020). Por tal motivo, al utilizar electrocauterización u otros dispositivos de energía en cirugía, se recomienda ajustar a la potencia efectiva más baja posible, para reducir la cantidad de humo quirúrgico, así como utilizar un aspirador de humo.

Cabe destacar que se han identificado cantidades pequeñas de ARN viral de COVID-19 tanto en el torrente sanguíneo como en las heces de pacientes positivos para COVID-19, sin embargo, aun no hay evidencia científica que sugiera que las partículas de ARN viral sean infecciosas, o que los agentes patógenos respiratorios virales se propaguen mediante la exposición abdominal (Fader *et al.*, 2020).

Por todo lo anterior, si bien la aerosolización viral y la transmisión de COVID-19 durante la cirugía abdominal siguen siendo teorías, el uso de varias técnicas puede mitigar el riesgo. En cirugía abierta, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) recomienda el uso de un aspirador de humo con un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) en línea o un filtro de aire de partículas ultra bajas (ULPA) para atraparlas (Fader *et al.*, 2020).

Finalmente, la utilización de suturas de piel absorbibles en lugar de suturas no absorbibles reducirá las visitas posoperatorias tempranas.

Consideraciones posquirúrgicas

El personal médico es susceptible de adquirir COVID-19 y generar una infección cruzada debido al contacto con pacientes, familiares y otros proveedores de atención médica. Por eso es necesario implementar la evaluación diaria del estado de salud del personal, así como el registro de su temperatura corporal. Además, cualquier persona con un aumento en la temperatura de su cuerpo tendrá que ser aislada y sometida a estudios por la posibilidad de una infección (Al-Balas *et al.* 2020).

De igual modo, alguien con fiebre o tos de nueva aparición deberá someterse a análisis para descartar la infección por COVID-19 y ser aislado en habitación individual, donde las visitas médicas, la administración de medicamentos y el cuidado de las heridas quirúrgicas tendrán que realizarse bajo protección, para evitar el contacto con secreciones. Además, el paciente recibirá

una dosis única de antagonista de 5-HT₃ (como ondansetrón o metoclopramida) para minimizar las náuseas y vómitos posoperatorios, lo que podría provocar una mayor propagación del virus (Al-Jabir, *et al.*, 2020). Si el diagnóstico de COVID-19 se confirma, el personal médico involucrado se aislará durante los 14 días que secunden a la cirugía (Al-Balas *et al.*, 2020).

Complicaciones

Las pacientes que se sometan a cirugía serán un grupo vulnerable, en riesgo de exposición al contagio de COVID-19 intrahospitalario y pueden ser particularmente susceptibles a padecer complicaciones pulmonares posteriores, gracias a la producción de citocinas proinflamatorias e inmunosupresión (Cook *et al.*, 2020).

Se ha observado que las complicaciones pulmonares posoperatorias ocurren en la mitad de los pacientes con infección perioperatoria por COVID-19, y están asociadas con una alta mortalidad. Además, son mayores incluso que las reportadas para aquellos casos de mayor riesgo antes de la pandemia (Cook *et al.*, 2020).

Consideraciones generales

Así, durante la pandemia de COVID-19 disminuirán en la medida de lo posible las consultas externas, ya que aumentan el riesgo de infección tanto para el paciente como para el profesional médico (Al-Jabir, *et al.*, 2020).

Cuando la consulta médica sea esencial, la recomendación es seguir la política de una habitación por paciente, para minimizar el riesgo de infección. Sin embargo, se preferirán las citas por teléfono o video cuando esto sea posible. Actualmente existen aplicaciones reguladas por la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud en Estados Unidos (HIPAA, por sus siglas en inglés) como Zoom, Microsoft Teams y Doxy. Sin embargo, cuando no estén disponibles, también es aceptable utilizar herramientas de videoconferencia tales como Skype, WhatsApp, Viber y Apple FaceTime (Al-Jabir, *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Al-Balas, M., Al-Balas, H.I., & Al-Balas, H. (2020, abril). Surgery during the COVID-19 pandemic: A comprehensive overview and perioperative care. *American Journal of Surgery*, 219(6), 903-906. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.04.018>
- Al-Jabir, A., Kerwan, A., Nicola, M., Alsafi, Z., Khan, M., Sohrabi, C., O'Neill, N., Iosifidis, C., Griffin, M., Mathew, G., & Agha, R. (2020, mayo). Impact of the Coronavirus (COVID-19) pandemic on surgical practice - Part 1 (Review Article). *International Journal of Surgery*, 79, 168-179. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.05.022>
- ASCCP (2020, 26 de mayo). Interim Guidance for Timing of Diagnostic and Treatment Procedures for Patients with Abnormal Cervical Screening Tests. <https://www.asccp.org/covid-19-resources>

- Chiofalo, B., Baiocco, E., Mancini, E., Vocaturo, G., Cutillo, G., Vincenzoni, C., Bruni, S., Bruno, V., Mancari, R., & Vizza, E. (2020, mayo). Practical recommendations for gynecologic surgery during the COVID-19 pandemic. *Int J Gynecol Obstet*, 150(2), 146-150. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13248>
- Brito, L., Ribeiro, P.A., Silva-Filho, A.L., & Brazilian Federation of Gynecology and Obstetrics Associations Gynecological Surgery Group for COVID-19 (2020, abril). How Brazil Is Dealing with COVID-19 Pandemic Arrival Regarding Elective Gynecological Surgeries. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 1218-1219. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.04.028>
- Canelli, R., Connor, C.W., Gonzalez, M., Nozari, A., & Ortega, R. (2020, 14 de mayo). Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. *The New England Journal of Medicine*, 382(20), 1957-1958. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2007589>
- Carugno, J., Di Spiezio Sardo, A., Alonso, L., Haimovich, S., Campo, R., De Angelis, C., Bradley, L., Bettocchi, S., Arias, A., Isaacson, K., Okohue, J., Farrugia, M., Kumar, A., Xue, X., Cavalcanti, L., Laganà, A. S., & Grimbizis, G. (2020, julio-agosto). COVID-19 Pandemic. Impact on Hysteroscopic Procedures: A Consensus Statement from the Global Congress of Hysteroscopy Scientific Committee. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 988-992. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.04.023>
- Cook, T.M., El-Boghdady, K., McGuire, B., McNarry, A. F., Patel, A., & Higgs, A. (2020, junio). Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*, 75(6), 785-799. <https://doi.org/10.1111/anae.15054>
- Coccolini, F., Perrone, G., Chiarugi, M., Di Marzo, F., Ansaloni, L., Scandroglio, I., Marini, P., Zago, M., De Paolis, P., Forfori, F., Agresta, F., Puzziello, A., D'Ugo, D., Bignami, E., Bellini, V., Vitali, P., Petrini, F., Pifferi, B., Corradi, F., ... & Catena, F. (2020, diciembre). Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>
- Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., Tamin, A., Harcourt, J. L., Thornburg, N. J., Gerber, S. I., Lloyd-Smith, J. O., de Wit, E., & Munster, V. J. (2020, 16 de abril). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Fader, A.N., Huh, W.K., Kesterson, J., Pothuri, B., Wethington, S., Wright, J.D., Bakkum-Gamez, J.N., Soliman, P.T., Sinno, A.K., Leitao, M., Martino, M.A., Karam, A., Rossi, E., Brown, J., Blank, S., Burke, W., Goff, B., Yamada, S.D., Uppal, S., & Dowdy, S.C. (2020, junio). Society of gynecologic oncology surgery considerations during when to operate, hesitate and reintegrate the COVID-19 pandemic. *Gynecologic Oncology*, 158(2), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.06.001>
- Guo, L., Ren, L., Yang, S., Xiao, M., Chang, D., Yang, F., Dela Cruz, C.S., Wang, Y., Wu, C., Xiao, Y., Zhang, L., Han, L., Dang, S., Xu, Y., Yang, Q., Xu, S., Zhu, H., Xu, Y., Jin, Q., Sharma, L., ... & Wang, J. (2020, julio). Profiling Early Humoral Response to Diagnose Novel Coronavirus Disease (COVID-19). *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 71(15), <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa310>
- Joint Statement on Elective Surgeries. (2020, 16 marzo). American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). <https://www.acog.org/news/news-releases/2020/03/joint-statement-on-elective-surgeries>
- Leung, K., Wu, J.T., Liu, D., & Leung, G.M. (2020, abril). First-wave COVID-19 transmissibility and severity in China outside Hubei after control measures, and second-wave scenario planning: a modelling impact assessment. *The Lancet*, 395(10233), 1382-1393. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30746-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30746-7)
- Li, M., Lei, P., Zeng, B., Li, Z., Yu, P., Fan, B., Wang, C., Li, Z., Zhou, J., Hu, S., & Liu, H. (2020, mayo). Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. *Academic Radiology*, 27(5), 603-608. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.03.003>

- Liu, Y., Song, Y., Hu, X., Yan, L., & Zhu, X. (2019, 2 de junio). Awareness of surgical smoke hazards and enhancement of surgical smoke prevention among the gynecologists. *Journal of Cancer*, 10(12), 2788-2799. <https://doi.org/10.7150/jca.31464>
- Menhaji, K., Tran, A.D., & Garely, A.D. (2020, 18 de mayo). Implementing Emergency Gynecologic Surgery Guidelines during COVID-19. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(6), 1433-1434. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.05.006>
- Myles, P.S. & Maswime, S. (2020, mayo). Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 396(10243), 2-3. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31256-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31256-3)
- Olipphant, S.S., Jones, K.A., Wang, L., Bunker, C.H. & Lowder, J.L. (2010, octubre). Trends over time with commonly performed obstetric and gynecologic inpatient procedures. *Obstetrics and Gynecology*, 116(4), 926-931. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181f38599>
- Paraiso, M., Brown, J., Abrão, M. S., Dionisi, H., Rosenfield, R. B., Lee, T., & Lemos, N. (2020, julio-agosto). Surgical and Clinical Reactivation for Elective Procedures during the COVID-19 Era: A Global Perspective. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 1188-1195. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.05.012>
- Setti, L., Passarini, F., De Gennaro, G., Barbieri, P., Perrone, M. G., Borelli, M., Palmisani, J., Di Gilio, A., Piscitelli, P., & Miani, A. (2020, abril). Airborne Transmission Route of COVID-19: Why 2 Meters/6 Feet of Inter-Personal Distance Could Not Be Enough. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2932. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082932>
- Thakar R., Robinson. D., Rantell, A., ... & Berghmans, B. (2020). Guidance for the management of urogynecological conditions during the Coronavirus (COVID-19) pandemic. International Urogynecological Association (IUGA). <https://www.iuga.org/publications/covid-19-guidance-for-urogynecological-conditions>
- Weissman, D.N., de Perio, M.A. & Radonovich L.J. Jr. (2020, 26 de mayo). COVID-19 and Risks Posed to Personnel During Endotracheal Intubation. *JAMA*, 323(20), 2027-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6627>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020, 17 de marzo). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.158>
- Xu, S. & Li, Y. (2020, 25 de abril). Beware of the second wave of COVID-19. *The Lancet*, 395(10233), 1321-1322. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30845-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30845-X)

Cirugía endoscópica ginecológica en época de COVID-19

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY

Correspondencia: nicodiazlandy@gmail.com

La cirugía de mínima invasión en ginecología actualmente representa la mejor vía de abordaje en cirugía pélvica. Las ventajas sobre la cirugía abierta están debidamente documentadas; la corta estancia hospitalaria, alta precisión quirúrgica, menor sangrado transoperatorio, y una recuperación más rápida son algunos de sus beneficios, permitiendo un retorno lo antes posible a la vida normal (Angioni, 2020).

Los avances tecnológicos de la última década han permitido que la cirugía de mínima invasión logre un despunte significativo, tanto en el abordaje de patologías benignas y con mayor presencia en enfermedades malignas en la actualidad (Fagotti *et al.*, 2016). Ha habido un perfeccionamiento constante en técnicas e instrumentos, tanto en cirugía pélvica ginecológica e intrauterina con avances como la histeroscopia, que se ha transformado en un pilar fundamental en el tratamiento de patologías quirúrgicas ginecológicas. La descripción de técnicas como laparoscopia de puerto único (Angioni *et al.*, 2015), o laparoscopia por orificios naturales (Baekelandt *et al.*, 2017), mantiene a esta rama en constante innovación, además la histeroscopia de consultorio y la resectoscopia (Bettocchi *et al.*, 2002) son actualmente procedimientos básicos en la atención de la paciente ginecológica. Sin embargo, una de las desventajas de las técnicas descritas es la curva de aprendizaje necesaria, recomendada para la experticia y el manejo óptimo de estas patologías.

El surgimiento del virus SARS-CoV-2 y su enfermedad asociada, denominada COVID-19, ha provocado un número elevado de fallecimientos, derivados de la severidad de la enfermedad en grupos de alto riesgo y a la ausencia de tratamientos específicos; algo que ha revolucionado los sistemas de salud al grado en donde la prioridad actual está encaminada a la contención y tratamiento de la infección, delegando de manera importante patologías electivas o no urgentes hasta que esta situación sea controlada. No obstante, cabe mencionar que existen patologías ginecológicas tanto benignas como malignas, que al ser postergadas, pueden comprometer considerablemente la evolución de la enfermedad (European Society Gynecologist Endoscopics [ESGE], 2020). Por lo tanto, sociedades internacionales para el estudio de la paciente ginecológica, y sociedades de cirugía de mínima invasión en ginecología han realizado guías de manejo y recomendaciones, con la finalidad de orientar y describir directrices para el manejo de patologías quirúrgicas resueltas por cirugía de mínima invasión en ginecología (American Association Gynecologist and Laparoscopics, 2020).

El objetivo de este capítulo es pues realizar una revisión exhaustiva, en época de la pandemia COVID-19, tanto de las recomendaciones referentes a técnicas e indicaciones específicas en endoscopia ginecológica (histeroscopia y laparoscopia), así como de las recomendaciones específicas para salvaguardar la integridad tanto de la paciente como del personal de salud.

LAPAROSCOPIA GINECOLÓGICA

La inhalación de partículas virales por parte del equipo quirúrgico en laparoscopia no ha sido documentada por completo. Durante la cauterización por laparoscopia y dependiendo del instrumento utilizado, se propagan fragmentos de células de entre 0.1 a 25 μm . Además, algunos estudios demuestran la presencia de partículas celulares en el neumoperitoneo durante la laparoscopia, correlacionando el número de fragmentos con la presión utilizada (Angioni, 2020). Sin embargo, la contaminación del personal quirúrgico, a pesar de la presencia de partículas celulares virales como la de Hepatitis B no se ha logrado comprobar (Kwak *et al.*, 2016). De igual forma, la presencia de partículas del Virus de Papiloma Humano en aerosoles no significa un riesgo para el personal expuesto en la sala de quirófano (Zhou *et al.*, 2019).

Investigaciones respecto a COVID-19 y la presencia del virus en tejidos extrapulmonares se encuentran en desarrollo, no obstante, hasta el momento no se ha demostrado que la endoscopia sea un medio de contagio, especialmente en procedimientos como la laparoscopia (Hopkins *et al.*, 2020).

Con referencia a las partículas en aerosoles y la inhalación de estos por parte del equipo quirúrgico, se realizó un estudio evaluando la cantidad de partículas producidas por procedimientos quirúrgicos, los cuales reportan que a los 10 minutos del procedimiento laparoscópico se evidencian partículas de hasta 0.5 μm . Además, se encontró mayor cantidad de estas partículas en laparoscopias a comparación de la cirugía abierta, por lo tanto, el estudio recomienda utilizar evacuadores de humo y mascarillas herméticas en procedimientos laparoscópicos (Li *et al.*, 2020). Los viriones de COVID-19 en tejidos pulmonares tienen una dimensión de 0,125 μm y las partículas infectantes en aerosoles se han documentado con dimensiones menores a 0.1 μm . En tejidos extrapulmonares no existe evidencia de que esta vía sea potencialmente infectante. Sin embargo, al no tener datos que corroboren dicha aseveración, en época de pandemia se deben de considerar al máximo las medidas de seguridad, por el riesgo teórico de infección (Morris *et al.*, 2020).

Así, las indicaciones quirúrgicas y las recomendaciones específicas para cada subespecialidad se ha descrito en otros capítulos, tanto en uroginecología, oncología ginecológica y cirugía ginecológica, por lo que recomendamos la lectura de estos en búsqueda de patologías específicas. En contraparte, aquí hablaremos de las recomendaciones específicas con referencia a COVID-19 en laparoscopia ginecológica, propuestas por algunos grupos de estudio a nivel mundial.

RECOMENDACIONES PREQUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DE PACIENTE

En esta época de COVID-19, todo procedimiento quirúrgico se convierte en uno de alto riesgo, por la hipotética exposición de partículas de virus en los aerosoles. Por lo tanto, es necesario portar Equipos de Protección Personal (EPP) e implementar rutas de cribaje para COVID-19, así como pruebas inmunológicas y de imagen (Chiofalo *et al.*, 2020). Se obtendrá una mayor descripción sobre este punto si se complementa la información con los estudios de gabinete necesarios en cirugía ginecológica descritos en el capítulo “[Padecimientos benignos ginecológicos, cirugía electiva. Recomendaciones frente a COVID-19](#)”, cuya lectura recomendamos.

Recomendaciones técnicas en laparoscopia ginecológica

La Sociedad Europea de Ginecólogos Endoscopistas (ESGE, por sus siglas en inglés) sugiere:

- ◆ Mantener cerrados los trócares antes y durante la colocación.
- ◆ Acoplar un filtro de CO₂ en uno de los puertos, cuando el gas del neumoperitoneo necesite ser evacuado.
- ◆ No abrir ningún trócar para la eliminación del gas, a menos que sea estrictamente necesario y se cuente con un filtro de CO₂.
- ◆ Reducir al mínimo el movimiento de los trócares, con el fin de evitar el retiro y la recolocación accidental.
- ◆ Antes de retirar la pieza quirúrgica colocada dentro de una bolsa, es conveniente retirar el gas intraperitoneal, para evitar la salida sin control del neumoperitoneo al momento de la extracción de la bolsa.
- ◆ Minimizar el uso de cauterización (ESGE, 2020).

La Sociedad Británica de Endoscopia Ginecológica (BSGE, por sus siglas en inglés) conjuntamente con el Real Colegio de Gineco-Obstetricia (RCOG, por sus siglas en inglés) agrega algunas recomendaciones respecto a la selección del paciente, dependiendo de su patología; sugiere que aquellos procedimientos que comprometan al intestino sean postergados, y además recomienda el cuidado con referencia a la extracción de útero en histerectomía total laparoscópica, ya que al extraerla por la vagina, se pudiera exponer a fluidos, por lo que se debería de considerar la laparotomía en caso de útero de difícil extracción (RCOG/BSGE, 2020).

Consideraciones posquirúrgicas

Como cirujanos, el área de gineco-obstetricia hay que tomar en cuenta todas las recomendaciones vertidas por las sociedades internacionales con respecto al paciente posquirúrgico en épo-

ca de COVID-19; para profundizar en el cuidado posquirúrgico en la paciente ginecológica se puede consultar el capítulo “Padecimientos benignos ginecológicos, cirugía electiva. Recomendaciones frente a COVID-19”.

CIRUGÍA ENDOSCÓPICA INTRAUTERINA. HISTEROSCOPIA Y RESECTOSCOPIA

La histeroscopia es un procedimiento endoscópico que tiene como finalidad diagnosticar y tratar patologías intrauterinas. Dichas patologías abarcan al endometrio, la cavidad uterina, ostiums y el canal cervical. La histeroscopia es un procedimiento tanto diagnóstico como quirúrgico y se considera como el procedimiento más antiguo en la endoscopia ginecológica (Biljić *et al.*, 2019).

El desarrollo de la histeroscopia moderna comienza en la década de los setenta, sin embargo es en 2002 cuando Bettocchi desarrolla una técnica de histeroscopia en consultorio, sin la necesidad de espejo vaginal, dilatación cervical o anestesia general. Consiste en la utilización de un endoscopio de 2.9 mm y 30 grados de visión con canales de flujo continuo de entrada y de salida para la distensión de la cavidad uterina que en conjunto presenta un diámetro externo de 5 mm. Tras el desarrollo de esta técnica, la histeroscopia de consultorio ha pasado a ser una parte esencial del estudio de la paciente ginecológica (Bettocchi *et al.*, 2002).

El desarrollo de nuevas tecnologías trajo también consigo la implementación y construcción del resectoscopio, con dimensiones que van desde 22 Fr hasta 28 Fr, y que originalmente se ideó para procedimientos en sala de quirófano, pero actualmente se ha desarrollado un miniresectoscopio de 16 Fr, que brinda la posibilidad de utilizarlo en el consultorio, sin someter a la paciente a un procedimiento anestésico, y con los beneficios que conlleva esta práctica (Tinelli *et al.*, 2018). Por todo lo anterior, el día de hoy la histeroscopia se considera como *gold standard* para el tratamiento de patologías endocervicales y de patologías de cavidad endometrial (Biljić *et al.*, 2019).

Ahora haremos una revisión exhaustiva de los procedimientos histeroscópicos en épocas de pandemia COVID-19, sus recomendaciones técnicas y las indicaciones específicas para salvaguardar la integridad tanto de la paciente como del personal de salud.

CONSIDERACIONES GENERALES

La potencial diseminación del virus, como se describió anteriormente, hace referencia a las partículas presentes en procedimientos productores de humo, tales como la laparoscopia y la cirugía robótica; sin embargo, la histeroscopia es un procedimiento que no genera humo, por consiguiente su riesgo es desconocido, aunque el riesgo teórico permanece (Carugno *et al.*, 2020).

Aún así, la histeroscopia de consultorio, con su técnica que evita el uso de anestesia generalmente es bien tolerada, por lo que al evadir el uso de intubación endotraqueal, comúnmente empleado en procedimientos anestésicos, se evita uno de los procedimientos con mayor contaminación por dispersión de gotas probablemente contaminadas (Wax & Christian, 2020).

- ♦ La histeroscopia debe limitarse a aquellas pacientes en las que retrasar el procedimiento daría lugar a resultados clínicos adversos.
- ♦ Realizar un adecuado tamiz de COVID-19, evitando en la medida de lo posible el contacto personal y enfatizando el contacto vía telefónica o de manera digital. En pacientes que inevitablemente asistan a un centro de histeroscopia, esta recomendación tendría que realizarse antes de agendar la cita.
- ♦ Evitar que la paciente acuda acompañada.
- ♦ En sala de espera es conveniente mantener el distanciamiento, y si coinciden varias pacientes en la sala para procedimiento histeroscópico habrán de aplicar las medidas recomendadas de portar máscara y cubrebocas.

HISTEROSCOPIA EN CONSULTORIO

Recomendaciones previas al procedimiento

Las pacientes asistirán solas al procedimiento. Si es necesario el acompañamiento, se recomienda que sea máximo por una persona. También es conveniente evitar conducir después de la realización del procedimiento y limitar al personal de salud dentro de la sala de histeroscopia.

Recomendaciones intraoperatorias

Durante el procedimiento, la recomendación es utilizar instrumentos de corte frío y evitar el uso de generadores de energía, además, planificar con anterioridad la elección del instrumento adecuado para cada patología resulta en una buena práctica.

Recomendaciones posquirúrgicas

Si se agenda más de una paciente para histeroscopia es conveniente tomar en cuenta el tiempo necesario de espera para la desinfección de sala, y tras realizar el procedimiento, evitar que coincidan más de dos pacientes en la sala de recuperación. La consulta posquirúrgica se realizará por vía telefónica o digital.

La desinfección del endoscopio de manera rutinaria resulta efectiva, por lo que no es recomendable realizar ninguna modificación en lo concerniente a este punto.

HISTEROSCOPIA EN SALA DE OPERACIONES

Recomendaciones previas al procedimiento

Realizar un adecuado tamiz para COVID-19, independientemente de los síntomas y de los contactos diarios reportados. Los cirujanos y el personal que no sean necesarios para la intubación endotraqueal, deberán permanecer fuera de la sala, estando disponibles en caso de presentarse una emergencia.

Recomendaciones intraoperatorias

- ♦ Limitar el número de personal en la sala al mínimo necesario.
- ♦ El personal dentro de la sala no saldrá ni entrará nadie más durante el procedimiento.
- ♦ Administrar anestesia regional o local en lo posible para minimizar la exposición de fluidos durante la intubación.
- ♦ Elegir el instrumento más rápido y efectivo para la patología.
- ♦ Utilizar instrumentos de cortes fríos.
- ♦ Si se utiliza generadores de energía, colocar filtros en el canal de salida para minimizar la dispersión de células.

Recomendaciones posquirúrgicas

- ♦ Permitir el tiempo suficiente entre cada paciente para realizar la desinfección exhaustiva de la sala, en caso de tener programado más de un procedimiento.
- ♦ En lo posible, promover que el personal quirúrgico se cambie de ropa.
- ♦ La rutina de desinfección del instrumental no debería de modificarse por su efectividad comprobada (Carugno *et al.*, 2020).

HISTEROSCOPIA: SITUACIONES ESPECIALES DURANTE ÉPOCA DE PANDEMIA

Al cursar la pandemia más grave de los últimos tiempos, los servicios de salud, con el objetivo de luchar contra esta infección, redirigen recursos especialmente a las unidades de cuidados intensivos (UCI) para salvaguardar la integridad de los infectados, por lo tanto, la disponibilidad de dichas áreas durante este periodo es esencial. Por ello resulta primordial limitar los procedimientos no urgentes para salvaguardar los recursos. En este contexto se describen patologías ginecológicas que al convertirse en urgencia y tras resolverse por medio de endoscopia, darán como resultado por un lado menos contacto de la paciente con el ambiente hospitalario y por otro el beneficio de mantener todos los recursos enfocados en la batalla contra la pandemia, ya que con estas técnicas se obtiene una mejor recuperación y el alta hospitalaria de manera rápida. A continuación se describen algunas patologías específicas en el contexto de COVID-19 (Vitale *et al.*, 2020).

Condiciones ginecológicas: sangrado uterino anormal

El sangrado uterino anormal (SUA) es la patología ginecológica más frecuente y cuando ocurre de manera abundante puede comprometer la vida de la paciente. Según la clasificación internacional PALM-COEIN, la principal causa de SUA abundante son los padecimientos intracavitarios (Munro *et al.*, 2018), por lo tanto la extracción local es altamente efectiva y la pérdida sanguínea cesa inmediatamente.

De igual forma, la presencia de miomas submucosos y su relación con el SUA abundante se encuentra bien establecida. Extraer un mioma submucoso mediante enucleación detiene el sangrado de forma inmediata, por lo tanto, la histeroscopia puede establecerse como un procedimiento de emergencia, logrando así recuperaciones más rápidas, sin procedimientos anestésicos y por lo tanto sin el potencial impacto en las UCI (Friedman *et al.*, 2018).

Otras patologías que son causa frecuente de SUA abundante son los pólipos endometriales. En este contexto, en caso necesario la polipectomía histeroscópica puede considerarse una cirugía de emergencia, especialmente en pacientes con hemorragia posmenopáusica con hallazgos anormales en ultrasonido, por su alto riesgo de patología maligna (AAGL, 2012). En pacientes en edad fértil, por la baja probabilidad de malignidad, la polipectomía debería ser realizada una vez controlada la pandemia (Vitale *et al.*, 2020). En lo referente a otras causas de SUA abundante descritas en PALM COEIN, es conveniente suspender el tratamiento con histeroscopia hasta que termine el periodo de pandemia (Vitale *et al.*, 2020).

Condiciones obstétricas

Los embarazos ectópicos son considerados una emergencia obstétrica, por lo que su tratamiento oportuno mejora el pronóstico. Aquellos localizados en la cicatriz de una cesárea previa son potencialmente mortales. En estos casos, la histeroscopia se puede considerar un procedimiento de emergencia para frenar su desarrollo, especialmente en una fase temprana o asintomática, donde las complicaciones son mínimas (Birch Petersen *et al.*, 2016). De igual forma, en los embarazos cervicales o ístmicos, previo tratamiento médico con metotrexate, la histeroscopia se puede considerar de emergencia para reducir el tiempo de tratamiento y el posible fallo terapéutico. Otra condición obstétrica en la que se considera a la histeroscopia un pilar fundamental es en la retención de productos de la concepción, ya que su tratamiento rápido y efectivo es primordial durante esta época, donde los recursos están redirigidos hacia la pandemia (Vitale *et al.*, 2020). Para simplificar la información los procedimientos se describen en el Tabla 1.

**TABLA 1. PROCEDIMIENTOS EMERGENTES EN HISTEROSCOPIA
PROCEDIMIENTOS HISTEROSCÓPICOS EN ÉPOCA DE PANDEMIA**

URGENCIA	SU RETRASO EMPEORA EL PRONÓSTICO
SUA abundante refractario al tratamiento médico	Sospecha de cáncer ginecológico
Lesiones que protruyen en canal cervical	Candidatas a reproducción asistida
Retención de productos de la concepción	Oncofertilidad
Embarazo ectópico cervical	
Embarazo en cicatriz de cesárea previa	

FUENTE: Vitale *et al.* (2020).

En conclusión, la pandemia producida por COVID-19 produjo en los sistemas de salud un cambio radical, tanto en el tratamiento de las patologías crónicas como en los procedimientos no emer-

gentes o electivos, ya que los recursos, como se comentó anteriormente, se redirigieron para contener esta infección. Los autores de las recomendaciones tanto para laparoscopia ginecológica como para histeroscopia están conscientes de que no todos los servicios de salud a nivel mundial tienen la capacidad de seguir las recomendaciones y pautas dictadas de manera estricta, por lo que se insiste en que cada servicio de salud u hospital, desarrolle sus propias guías de tratamiento y recomendaciones con base en sus propios recursos económicos, técnicos y de personal sanitario. Es por eso que el esfuerzo conjunto tanto de personal sanitario como de la sociedad en general es primordial para otorgar una respuesta urgente y coordinada en esta crisis mundial.

REFERENCIAS

- American Association Gynecologist and Laparoscopics (AAGL) (2012, enero-febrero). AAGL practice report: Practice guidelines for the diagnosis and management of endometrial polyps. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 19(1), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2011.09.003>
- American Association Gynecologist and Laparoscopics. (AAGL) (2020, julio-agosto). Joint Society Statement on Elective Surgery during COVID-19 Pandemic. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 1033. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.06.001>
- Angioni, S. (2020, 14 de mayo). Laparoscopy in the coronavirus disease 2019 (COVID-19) era. *Gynecological Surgery*, 17(1), 17-20. <https://doi.org/10.1186/s10397-020-01070-7>
- Angioni, S., Pontis, A., Pisanu, A., Mereu, L., & Roman, H. (2015, julio-agosto). Single-port Access Subtotal Laparoscopic Hysterectomy: A Prospective Case-Control Study. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 22(5), 807-812. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2015.03.011>
- Baekelandt, J., De Mulder, P.A., Le Roy, I., Mathieu, C., Laenen, A., Enzlin, P., Weyers, S., Mol, B.W.J., & Bosteels, J.J.A. (2017, 1 de enero). Postoperative outcomes and quality of life following hysterectomy by natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) compared to laparoscopy in women with a non-prolapsed uterus and benign gynaecological disease: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology*, 208, 6-15. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2016.10.044>
- Bettocchi, S., Ceci, O., Di Venere, R., Pansini, M. V., Pellegrino, A., Marellò, F., & Nappi, L. (2002, octubre). Advanced operative office hysteroscopy without anaesthesia: Analysis of 501 cases treated with a 5 Fr. bipolar electrode. *Human Reproduction*, 17(9), 2435-2438. <https://doi.org/10.1093/humrep/17.9.2435>
- Biljić, I. R., Vasiljević, M., & Rakić, S. (2019). *History of Medicine / Историја медицине Hysteroscopy – history and development Хистероскопија – историја и развој*, 1-16.
- Birch Petersen, K., Hoffmann, E., Riffbjerg Larsen, C., & Nielsen, H.S. (2016, abril). Cesarean scar pregnancy: A systematic review of treatment studies. *Fertility and Sterility*, 105(4), 958-967. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.12.130>
- Carugno, J., Di Spiezio Sardo, A., Alonso, L., Haimovich, S., Campo, R., De Angelis, C., Bradley, L., Bettocchi, S., Arias, A., Isaacson, K., Okohue, J., Farrugia, M., Kumar, A., Xue, X., Cavalcanti, L., Laganà, A. S., & Grimbizis, G. (2020, julio-agosto). COVID-19 Pandemic. Impact on Hysteroscopic Procedures: A Consensus Statement from the Global Congress of Hysteroscopy Scientific Committee. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(5), 988-992. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.04.023>
- Chiofalo, B., Baiocco, E., Mancini, E., Vocaturo, G., Cutillo, G., Vincenzoni, C., Bruni, S., Bruno, V., Mancari, R., & Vizza, E. (2020, 29 de mayo). Practical recommendations for gynecologic surgery during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13248>

- European Society Gynecologist Endoscopics (ESGE) (2020, 16 de abril). ESGE Recommendations on Gynaecological Laparoscopic Surgery during Covid-19 Outbreak. <https://esge.org/wp-content/uploads/2020/04/ESGE-Gynaecological-surgery-during-Covid-outbreak-Final-27-April-2020.pdf>
- Fagotti, A., Perelli, F., Pedone, L., & Scambia, G. (2016, enero). Current Recommendations for Minimally Invasive Surgical Staging in Ovarian Cancer. *Current Treatment Options in Oncology*, 17(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s11864-015-0379-8>
- Friedman, J.A., Wong, J.M.K., Chaudhari, A., Tsai, S., & Milad, M. P. (2018, agosto). Hysteroscopic myomectomy: A comparison of techniques and review of current evidence in the management of abnormal uterine bleeding. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 30(4), 243-251. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000475>
- Hopkins, J., Korea, S., Kong, H., Princess, D., Report, W.H.O.S., Transmission, T., Infection, A., Princess, D., & Ministry, J. (2020, 25 de febrero). Update : Impact of 2019 Novel Coronavirus and Blood Safety. AABB's Transfusion Transmitted Diseases Committee. <http://www.aabb.org/advocacy/regulatorygovernment/Documents/Impact-of-2019-Novel-Coronavirus-on-Blood-Donation.pdf>
- Kwak, H.D., Kim, S.H., Seo, Y.S., & Song, K.J. (2016, diciembre). Detecting hepatitis B virus in surgical smoke emitted during laparoscopic surgery. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(12), 857-863. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103724>
- Li, C. I., Pai, J.Y., & Chen, C.H. (2020). Characterization of smoke generated during the use of surgical knife in laparotomy surgeries. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 70(3), 324-332. <https://doi.org/10.1080/10962247.2020.1717675>
- Morris, S.N., Fader, A.N., Milad, M.P., & Dionisi, H.J. (2020, mayo-junio). Understanding the "Scope" of the Problem: Why Laparoscopy Is Considered Safe during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(4), 789-791. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.04.002>
- Munro, M.G., Critchley, H.O.D., Fraser, I.S., Haththotuwa, R., Kriplani, A., Bahamondes, L., Füchtner, C., Tonye, R., Archer, D., Abbott, J., Abdel-Wahed, A., Berbic, M., Brache, V., Breitkoph, D., Brill, A., Broder, M., Brosens, I., Chwalisz, K., Clark, J., ... Warner, P. (2018, diciembre). The two FIGO systems for normal and abnormal uterine bleeding symptoms and classification of causes of abnormal uterine bleeding in the reproductive years: 2018 revisions. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 143(3), 393-408. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12666>
- RCOG/BSGE (2020). Joint RCOG / BSGE Statement on gynaecological laparoscopic procedures and COVID-19. 1-2. <https://mk0britishsocioep8d9m.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2020/03/Joint-RCOG-BSGE-Statement-on-gynaecological-laparoscopic-procedures-and-COVID-19.pdf>
- Tinelli, A., Alonso Pacheco, L., & Sergio, H. (2018). *Hysteroscopy* Suiza: Springer Nature.
- Vitale, S.G., Carugno, J., Riemma, G., Farkas, Z., Krasznai, Z., Bacskó, G., Lampé, R. & Török, P. (2020, agosto). The role of hysteroscopy during COVID-19 outbreak: Safeguarding lives and saving resources. *International Journal of Gynecology y Obstetrics*, 150(2), 256-258. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13269>
- Wax, R.S. & Christian, M.D. (2020, mayo). Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 67(5), 568-576. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x>
- Zhou, Q., Hu, X., Zhou, J., Zhao, M., Zhu, X., & Zhu, X. (2019, 29 de abril). Human papillomavirus DNA in surgical smoke during cervical loop electrosurgical excision procedures and its impact on the surgeon. *Cancer Management and Research*, 11, 3643-3654. <https://doi.org/10.2147/CMAR.S201975>

Neoplasias ginecológicas malignas durante la pandemia COVID-19

ABISAÍ MONTAÑO MARTÍNEZ

Correspondencia: dr.abisaimontano@gmail.com

COVID-19 marca la aparición de la tercera epidemia a gran escala relacionada con el coronavirus, después del SARS-CoV en 2002 y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) en 2012 (Bogoch *et al.*, 2020).

En medio de esta pandemia, la atención a pacientes inmunocomprometidos y a aquellos que padecen cáncer ha sido extremadamente difícil. Además, la limitación de recursos en entornos ambulatorios, incluidos el personal administrativo y los especialistas, han obstaculizado la atención de rutina para ellos (Ueda *et al.*, 2020).

El estado inmunocomprometido de algunos pacientes con cáncer (ya sea causado por la enfermedad misma o por el tratamiento) aumenta su riesgo ante la infección en comparación con la población en general. La inmunosupresión también puede exponerlos a complicaciones graves por una infección, lo que puede provocar un retraso en su tratamiento y hospitalizaciones innecesarias, que podrían afectar negativamente el pronóstico de la enfermedad (Liang *et al.*, 2020).

Los pacientes con cáncer tienen un mayor riesgo de infecciones graves, con un aumento de 3.5 veces en el riesgo de necesitar ventilación mecánica o ingreso en la UCI, o morir en comparación con los que no tienen cáncer (Guan *et al.*, 2020). Los que han recibido quimioterapia o se han sometido a cirugía en los 30 días previos a la presentación de COVID-19 tienen un mayor riesgo de eventos graves que los que no han sido tratados con quimioterapia o cirugía. También, el antecedente personal de cáncer confiere un mayor riesgo de complicaciones graves y se correlaciona con los peores resultados de COVID-19 (Liang *et al.*, 2020). Durante la pandemia de COVID-19, el riesgo principal para los pacientes con cáncer es el acceso limitado a la atención médica requerida y la incapacidad de recibir los servicios necesarios de manera oportuna, especialmente en áreas epidémicas de alto riesgo, donde hay una gran demanda de personal e instalaciones de atención médica (Wang & Zhang, 2020).

El ingreso hospitalario es un factor de riesgo independiente para adquirir una infección por SARS-CoV-2, lo cual resalta la importancia de implementar medidas estrictas de control de infecciones y tratar a los pacientes con cáncer en un entorno ambulatorio, en lugar de la hospitalización, siempre que sea posible (Liang *et al.*, 2020).

La presentación clínica de COVID-19 en pacientes con cáncer es distinta a la de aquellos que no presentan ninguna comorbilidad, pero es también difícil de diagnosticar debido a múltiples

factores: a) aquellos con cáncer pueden tener características radiográficas atípicas, o hallazgos radiográficos similares a los de una infección por SARS-CoV-2, lo cual puede resultar engañoso para el clínico; b) por a la alta frecuencia de imágenes de tórax de rutina en el seguimiento de pacientes con cáncer, los hallazgos incidentales sugestivos de COVID-19 pueden no ser infrecuentes; c) gracias a la similitud de los síntomas entre la infección y la enfermedad subyacente, especialmente en los que tienen metástasis pulmonares, el diagnóstico de COVID-19 puede retrasarse, y d) algunas características clínicas y biológicas en pacientes con cáncer pueden enmascarar la presentación de COVID-19 (Moujaess *et al.*, 2020).

El riesgo de progresión de la enfermedad junto con el retraso del tratamiento comenzó a ser más grave con la pandemia persistente. Con la ausencia de pautas universales, la mayoría de las estrategias adoptadas implicaron priorizar situaciones urgentes, como los tratamientos curativos para enfermedades agresivas y terapias adyuvantes y neoadyuvantes, mientras que se pospusieron las terapias paliativas para pacientes con mal pronóstico (Hanna *et al.*, 2020). También se fomentó la telemedicina. Asimismo se han propuesto medidas para proteger al personal médico porque la propagación del virus ha afectado indirectamente la seguridad de los pacientes (Tabla 1).

TABLA 1. RECOMENDACIONES PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL DE SALUD

- ◆ Equipo de protección personal cuando y donde corresponda.
- ◆ Capacitación del personal en el uso de equipos de protección personal.
- ◆ Capacitación del personal en la identificación de pacientes con sospecha de COVID.
- ◆ Asegurar que el personal tenga acceso a apoyo psicológico.
- ◆ Reasignación de deberes clínicos a roles administrativos para el personal inmunocomprometido o aquellos con comorbilidades significativas.
- ◆ Política estricta de quedarse en casa cuando se esté enfermo.
- ◆ Mejorar la conciencia entre los profesionales a través de seminarios web regulares con presencia nacional e internacional para aprender de los demás.

En el campo de la ginecología oncológica, los paradigmas diagnósticos y terapéuticos están cambiando, a fin de mantener un nivel adecuado de tratamiento para las pacientes relacionado con el cáncer. Las enfermedades ginecológicas más comunes que ameritan ser tratadas incluyen: cáncer de ovario, cáncer de endometrio, sarcoma uterino, cáncer de vulva y cáncer de vagina.

El liderazgo de las instituciones debe considerar múltiples dimensiones para poder crear continuidad en la atención del cáncer durante la pandemia: actividades clínicas, personal calificado, capacidad de los centros de atención, actividades de investigación y colaboración regional y/o nacional para compartir colectivamente la carga de atención de pacientes con cáncer.

Por la naturaleza de rápida evolución de esta pandemia, las directrices se han basado en la opinión de los expertos, debido a la falta de evidencia científica sólida disponible.

Por ello, además de los cambios en la práctica diaria relacionada con las visitas al hospital y la minimización del riesgo de infección, las guías aconsejan priorizar el tratamiento cuando se

enfrentan a una baja capacidad en las unidades de cuidados intensivos y a la ausencia del personal de salud (Vair *et al.*, 2020).

PRIORIZACIÓN QUIRÚRGICA

Durante esta pandemia se recomienda cancelar la cirugía electiva para indicaciones benignas. Por su parte, las recomendaciones para la priorización quirúrgica de los casos de cáncer ginecológico pueden dividirse ampliamente en tres niveles de prioridades (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists [RCOG], 2020):

Nivel de prioridad uno

- ♦ Prioridad 1a. Emergencia requerida dentro de las 24 horas siguientes, para salvar la vida de la paciente.
- ♦ Prioridad 1b. Urgencia requerida antes de 72 horas. Condiciones que amenazan la vida tales como obstrucción, sangrado, infección localizada, compresión de la médula espinal, fuga anastomótica, dehiscencia de la herida abdominal o evisceración, torsión o ruptura de tumores pélvicos sospechosos de malignidad o hemorragia abundante del embarazo molar.

Nivel de prioridad dos

- ♦ La cirugía electiva es requerida antes de las siguientes cuatro semanas con una expectativa de cura priorizada según la biología de la enfermedad.

Nivel de prioridad tres

- ♦ Cirugía electiva que puede retrasarse de 10 a 12 semanas, sin resultados negativos previstos.
- ♦ Las pacientes oncológicas con mayor riesgo durante esta pandemia incluyen: ≥ 65 años; con comorbilidades significativas que incluyan enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar y diabetes *mellitus*; estado funcional ECOG ≥ 2 o aquellas que reciben quimioterapia citotóxica.
- ♦ Se deberán utilizar estrategias de recuperación mejoradas para facilitar el alta temprana de la paciente, que limiten su exposición al entorno hospitalario y mantengan la capacidad dentro del servicio de atención médica. Los principales beneficios clínicos de implementar estos protocolos son una estadía hospitalaria más corta y complicaciones posoperatorias reducidas (incluidas las complicaciones respiratorias) en cirugías de ginecología oncológica baja, media y altamente complejas. Cabe destacar que el tratamiento quirúrgico habrá de retrasarse al menos 15 días después de la ausencia de síntomas en

pacientes con cáncer ginecológico que presentaron COVID-19 (Society of Gynecologic Oncology [SGO], 2020).

CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA EN CÁNCER GINECOLÓGICO

En pacientes infectados por SARS-CoV-2 este podría nebulizarse durante la cirugía en el aerosol generado por instrumentos quirúrgicos, al estar presente en la cavidad corporal. Por lo anterior, el aerosol generado en una sala quirúrgica durante la cirugía puede contener el virus o partes del mismo, y algunos sugieren que el virus permanece viable durante al menos tres horas (Doremalen *et al.*, 2020).

Sin embargo, no hay evidencia disponible de la pandemia actual o de epidemias mundiales anteriores de influenza que permita concluir que los virus respiratorios se transmitan en el quirófano a través de una ruta abdominal, de los pacientes al personal de salud. Posiblemente el riesgo de transmisión podría aumentar en otros tipos de cirugía, como la cirugía de cabeza y cuello (Day *et al.*, 2020).

Además, la cirugía mínimamente invasiva (laparoscópica o robótica) se asocia con una menor estancia hospitalaria, menor pérdida de sangre y una recuperación rápida, lo que puede ser particularmente beneficioso en pacientes con un alto índice de masa corporal. Trabajar con un personal mínimo y adoptar recomendaciones de distanciamiento seguro es factible con la cirugía mínimamente invasiva, en comparación con una cirugía abierta. Por eso, cuando sea factible y esté dentro del alcance del hospital y de la experiencia del cirujano, se debe considerar la cirugía mínimamente invasiva por los beneficios que ofrece en comparación con la cirugía abierta, ya que también podría reducir la exposición a la infección nosocomial por SARS-CoV-2 (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists [RCOG] & British Society for Gynaecological Endoscopy [BSGE], 2020).

Asimismo, existen consideraciones prácticas de seguridad que se aplican a la cirugía mínimamente invasiva, pero algunas de estas recomendaciones también se aplican a la cirugía en general (American Association of Gynecologic Laparoscopists [AAGL], 2020):

- ◆ Portar en la sala quirúrgica en todo momento el equipo de protección personal completo, incluyendo máscaras Filtering Face Piece-3 / N95, batas impermeables, gorros, botas, guantes y protección para los ojos.
- ◆ Objetivos para reducir la producción de humo:
 - Emplear configuraciones de baja potencia.
 - Reducir el tiempo de desecación.
 - Evitar los disectores ultrasónicos y los dispositivos bipolares avanzados, ya que pueden conducir a la aerosolización de partículas.
 - Usar un sistema cerrado de evacuación / filtración de humo con capacidad de filtración de aire de partículas ultra bajas.

- Utilizar dispositivos de evacuación de humo con filtros de partículas de aire de alta eficiencia.
- Reducir la ventilación del neumoperitoneo en la sala de quirófano. La aspiración laparoscópica se puede utilizar para eliminar el humo y desuflar la cavidad abdominal antes de extraer la pieza quirúrgica a través de la vagina.
- Usar una presión intraabdominal baja de 10-12 mm Hg.
- Evitar una desuflación rápida, especialmente al retirar muestras o instrumentos.
- Apuntar a la extracción de tejido con un escape mínimo de dióxido de carbono. Desuflar con sistema de filtración de evacuación de humo cerrado antes de la extracción.
- Minimizar las fugas de dióxido de carbono de los trócares. Comprobar sellos en los trócares reutilizables.
- ◆ Minimizar el rociado o la diseminación de gotas de sangre / fluidos.
- ◆ Las pacientes habrán de ser examinadas antes de la cirugía para detectar una posible infección por SARS-CoV-2.
- ◆ Si es necesario y posible, la intubación y la extubación deben realizarse dentro de una sala con presión negativa.

Se puede valorar brindar el alta el mismo día en muchos procedimientos de ginecología oncológica. La cirugía mínimamente invasiva es adecuada para el tratamiento quirúrgico del cáncer de endometrio en etapa temprana y sigue siendo el estándar de atención de oro. De igual forma, la cirugía robótica puede usarse para procedimientos complejos urgentes que podrían ser menos factibles con la laparoscopia convencional (Society of Gynecologic Oncology [SGO], 2020).

TRATAMIENTO ONCOLÓGICO NO QUIRÚRGICO

Muchas de las recomendaciones enumeradas anteriormente y relacionadas con los procedimientos quirúrgicos también se aplican a los tratamientos oncológicos no quirúrgicos. El seguimiento ambulatorio se ha modificado en muchos hospitales por consultas telefónicas y en video, se ha interrumpido el seguimiento no esencial y otros procedimientos, y las visitas al hospital se han minimizado. Las citas se han programado para que pocas pacientes coincidan en las salas de espera, y a aquellas que tengan que comenzar la quimioterapia pero se sospecha que tienen COVID-19 se les ofrece una evaluación. Las decisiones acerca del tratamiento generalmente están a cargo de un equipo multidisciplinario y se han tomado medidas para modificar el régimen de quimioterapia con el uso de factores de crecimiento o acortando la duración de la misma (Newton *et al.*, 2020).

Quimioterapia

En situaciones donde la capacidad está severamente limitada, se han aplicado las siguientes pautas: a) se ha dado prioridad a la enfermedad de alto grado (incluyendo cáncer de ovario, sarcomas, neoplasia trofoblástica gestacional y cánceres de endometrio tipo II; b) pacientes con cáncer recurrente con síntomas que necesitan tratamiento urgente o bien discutir sobre el final de la vida; c) siempre que sea posible, la quimioterapia para la recurrencia sensible al platino debe considerarse en aquellas que son sintomáticas y retrasarse, si es posible, para las que son asintomáticas o con una enfermedad de pequeño volumen que probablemente no conduzca a complicaciones fisiopatológicas significativas en los próximos tres meses; d) utilizar regímenes de quimioterapia que evitarán visitas frecuentes de las pacientes al hospital, y e) para aquellas con enfermedad metastásica, los retrasos en el tratamiento pueden conducir a un empeoramiento del estado funcional; sin embargo, la quimioterapia para una enfermedad resistente al platino sería de baja prioridad, particularmente en ausencia de síntomas. Es recomendable considerar estrategias alternativas para manejar los posibles síntomas (National Health Service [NHS], 2020).

En el caso de las pacientes con COVID-19 positivo, no es aconsejable empezar la quimioterapia hasta que sus síntomas se resuelvan o hasta que su resultado sea negativo (según los recursos). A su vez, es conveniente discutir de forma anticipada con ellas y sus familiares sobre las pautas del tratamiento sistémico, incluyendo los objetivos de atención y la atención al final de la vida. Cuando se ofrece quimioterapia, lo mejor es tomar una decisión junto con las pacientes, aconsejando sobre los riesgos de retrasar la quimioterapia *versus* los riesgos de otorgarles un tratamiento durante la pandemia de COVID-19 (Sebastianelli *et al.*, 2020).

Radioterapia

La priorización para pacientes con radioterapia se basa en principios similares a los de la quimioterapia. La radioterapia curativa tendrá que priorizarse sobre la terapia adyuvante para el control local de la enfermedad. Cuando es probable que la radioterapia adyuvante reduzca la recurrencia local pero no prolongue la supervivencia se puede suspender, después de una cuidadosa consideración y asesoramiento (RCOG, 2020).

CUIDADO DE LAS PACIENTES CON CÁNCER GINECOLÓGICO

Durante la pandemia de COVID-19, todas las pacientes habrán de ser evaluadas por al menos dos ginecólogos oncólogos para determinar no solo la gravedad de sus tumores malignos ginecológicos, sino también el riesgo de COVID-19, dentro de una consulta con un especialista en enfermedades infecciosas. Este equipo médico es responsable de desarrollar un plan de tratamiento individualizado para cada una, basado en los resultados de la evaluación inicial, con la finalidad de evitar pánico o indiferencia, tanto de parte de los médicos como de las pacientes sobre COVID-19.

Se recomienda que ellas y sus familiares reciban capacitación sobre COVID-19. Durante la hospitalización, se sugiere que cuenten con compañía constante. Sin embargo, el hospital también deberá desarrollar políticas para reducir las visitas familiares durante la pandemia.

Así, podrán ser evaluadas según la gravedad de las neoplasias ginecológicas y el riesgo de COVID-19. Los procedimientos que salvan vidas se realizarán de inmediato solo si se encuentran en situaciones potencialmente mortales causadas por neoplasias ginecológicas. De lo contrario, la detección de COVID-19 se realizará siempre primero.

Es recomendable evaluar primero de forma cuidadosa el riesgo de infección en toda paciente que acuda a una cita oncológica, antes de programar su ingreso al hospital. En general, un área en la entrada del centro hospitalario deberá designarse específicamente para la detección preliminar de pacientes de alto riesgo, donde el personal capacitado recopilará su historia epidemiológica, registrará sus síntomas clínicos y tomará su temperatura corporal. Esta información se utilizará para estratificar el nivel de riesgo de COVID-19.

Aquellas que tengan un riesgo mínimo podrán ser dirigidas al hospital. Después de recibir consulta, se recomienda evaluar cuidadosamente si serán hospitalizadas o no. Por otro lado, aquellas con un alto riesgo serán transferidas a una clínica COVID-19, acompañadas por personal médico para un examen físico más minucioso. Dicha clínica tendrá que ser establecida como una unidad independiente equipada para pacientes con enfermedades infecciosas, como COVID-19.

Las que sean hospitalizadas serán evaluadas de acuerdo con la urgencia y gravedad entre sus neoplasias ginecológicas y COVID-19. Se brindarán primeros auxilios a aquellas con neoplasias ginecológicas en situación de emergencia.

Las pacientes con cáncer ginecológico que ameriten hospitalización se realizarán estudios de laboratorio, incluyendo citometría hemática y proteína C reactiva, también una TAC de tórax y se someterán a una PCR para SARS-CoV-2, si es necesario. La prueba también podría realizarse a sus familiares o acompañantes, si se cuenta con los recursos.

Luego, se clasificará a las pacientes en diferentes zonas de acuerdo con sus niveles de riesgo de COVID-19: a) zona verde (salas generales) en donde podrán permanecer las que cuenten con resultados de detección negativos. El personal médico igualmente tendrá que usar una máscara quirúrgica, según sea necesario; b) zona amarilla (salas de aislamiento) para aquellas con riesgo elevado de COVID-19, pero que no cumplen los criterios para casos sospechosos y para aquellas sin resultado de detección. Las que se presenten con fiebre o antecedentes epidemiológicos, pero que no cumplan con los criterios de sospecha de COVID-19 deben ser transferidas a la zona amarilla, donde esperarán los resultados de las pruebas mientras se les controla para detectar sus afecciones médicas. El personal en esta zona usará máscaras quirúrgicas, protección para los ojos, guantes y batas de aislamiento médico desechables u overoles desechables para evitar la agrupación de infecciones nosocomiales causadas por las pacientes asignadas a esta zona; c) zona roja, será una unidad de aislamiento dedicada a las que cuentan con sospecha de COVID-19. Allí, el personal médico habrá de estar equipado con respirador N95, protección para los ojos, guantes y batas de aislamiento médico desechables u overoles desechables.

Las pacientes diagnosticadas con COVID-19 serán trasladadas a los hospitales designados para que puedan recibir tratamiento. En ellas, el personal médico portará el mismo equipo de protección personal que el que atienden a pacientes sospechosos (Wang *et al.*, 2020).

ASPECTOS FUNDAMENTALES DURANTE EL TRATAMIENTO ONCOLÓGICO

Las pacientes con resultados negativos de COVID-19 podrían someterse a una evaluación preoperatoria, como se realiza de forma rutinaria. Los especialistas en un equipo multidisciplinario tendrán que ser consultados para evaluar los riesgos de comorbilidades y enfatizar las mejores condiciones para la cirugía. También se deberán considerar cuidadosamente otras condiciones que pueden desarrollarse durante la misma, como la pérdida potencial de sangre y la necesidad de transfusión (Wang *et al.*, 2020).

Manejo posoperatorio de la fiebre

La fiebre es uno de los síntomas más comunes después de la cirugía. Durante el brote de COVID-19, es crítico identificar si la fiebre es causada por COVID-19, por una infección relacionada con la cirugía o por una reacción de fase aguda inducida por la misma. Por lo anterior, el examen clínico y las pruebas de laboratorio se realizarán excluyendo la infección relacionada con la cirugía. Si existe alta sospecha de COVID-19, es necesario volver a evaluar a la paciente, a pesar de que se haya sometido a una evaluación preoperatoria. También se recomienda que sea transferida a una sala de aislamiento en la zona amarilla. En ella, es conveniente que el personal médico esté equipado con el mismo equipo de protección personal requerido para el que interactúa con los casos confirmados de COVID-19. Asimismo, se recomienda verificar nuevamente la historia epidemiológica de las pacientes, familiares y contactos (Wang *et al.*, 2020).

Manejo de la fiebre durante la terapia adyuvante

Durante los tratamientos, las pacientes serán monitorizadas para valorar su salud general y las complicaciones (por ejemplo, supresión mieloide severa) a través de evaluaciones clínicas y pruebas de laboratorio.

Algunas pueden desarrollar fiebre durante el tratamiento. Por lo tanto, es muy importante determinar si es causada por COVID-19 o por la terapia adyuvante que recibieron. Se les realizarán exámenes clínicos y pruebas de laboratorio para excluir la infección relacionada con la terapia adyuvante. Aquellas que presenten una supresión mieloide severa por quimioterapia previa serán monitorizadas mediante pruebas de laboratorio, por el riesgo de progresión. Los factores estimulantes de colonias de granulocitos y de granulocitos y macrófagos se considerarán con base en la evaluación individual de las pacientes (Wang *et al.*, 2020).

MANEJO DEL CÁNCER GINECOLÓGICO Y ENFERMEDAD ACTIVA POR COVID-19

El equipo multidisciplinario, que consistirá en ginecólogos oncológicos, neumólogos, infectólogos, intensivistas y anestesiólogos tendrán que reunirse para evaluar a las que cuenten con neopla-

sias ginecológicas confirmadas de COVID-19. Estas permanecerán aisladas de otras pacientes y monitorizadas de cerca durante la hospitalización y los tratamientos.

Aquellas con neoplasias ginecológicas confirmadas con COVID-19 se someterán a una cirugía de emergencia solo cuando hayan desarrollado afecciones potencialmente mortales. Todo el personal médico que las atienda habrá de contar con su equipo de protección personal completo.

Las áreas donde las pacientes se encuentren o transiten (pasajes, elevadores, zonas de aislamiento) serán designadas especialmente. Las salas quirúrgicas deberán estar bajo presión negativa. El equipo de protección en los quirófanos se desinfectará periódicamente para minimizar las infecciones cruzadas. La sala quirúrgica estará claramente marcada como "COVID-19". Se preferirá contar con el personal y equipo médico mínimo para reducir el riesgo de infección y contaminación. Por ello, la sala quirúrgica mantendrá sus propios medicamentos y desechables, que no se llevarán fuera de las áreas designadas bajo ninguna circunstancia. Después de la cirugía, serán trasladadas a salas de aislamiento en la zona roja, a través de una ruta específicamente designada para pacientes con COVID-19. Las bolsas de piezas patológicas se etiquetarán específicamente para distinguirlas claramente de las utilizadas por otros pacientes. El personal médico abandonará la sala quirúrgica a través del pasaje especial y seguirá el protocolo estándar para retirarse el equipo de protección personal. La sala quirúrgica y el equipo se desinfectarán por completo. Los desechos médicos se eliminarán adecuadamente de acuerdo con las especificaciones de desinfección y manejo. Una vez que la paciente con COVID-19 se encuentre en una condición estable posquirúrgica, será trasladada a alguno de los hospitales designados para el tratamiento de COVID-19 (Wang *et al.*, 2020).

ESPECIFICACIONES DE ACUERDO CON EL TIPO ESPECÍFICO DE CÁNCER GINECOLÓGICO

Cáncer de ovario

La base del tratamiento para pacientes con cáncer de ovario incluirá una combinación de cirugía y quimioterapia. La modalidad de tratamiento del cáncer de ovario está directamente relacionada con la etapa de presentación. En la etapa temprana de la enfermedad, la cirugía es obligatoria, incluso durante la pandemia de COVID-19. Esta permite la resección del tumor, su estadificación y garantiza una alta posibilidad de cura a largo plazo para estas pacientes (Peres *et al.*, 2020). En las mujeres con sospecha de cáncer de ovario en estadio avanzado, la cirugía permite: a) hacer un diagnóstico histológico preciso; b) evaluar la carga de la enfermedad, e identificar la carcinomatosis peritoneal, y c) eliminar toda lesión macroscópica, que es lo más importante. De hecho, la enfermedad residual es uno de los factores pronósticos más relevantes en pacientes con cáncer de ovario (Vergote *et al.*, 2018).

Aquellas con enfermedad recurrente, enfermedad oligometastática y supervivencia libre de progresión a largo plazo son las candidatas ideales para la citorreducción secundaria (Bogani *et al.*, 2020).

Asimismo, los cuidados paliativos se llevarán a cabo en caso de malas condiciones clínicas y enfermedades graves. Se enfocarán en aliviar los síntomas y el dolor relacionado con el cáncer

de ovario en etapa terminal. Estos son críticos para la calidad de vida de las pacientes y no deberán evitarse si se consideran necesarios. La obstrucción intestinal, el dolor pélvico constante, la formación de fístulas, la necrosis tumoral, la sepsis pélvica y la hemorragia crónica son las principales indicaciones para la cirugía paliativa. La razón principal de la cirugía paliativa en aquellas con cáncer de ovario en etapa terminal es el alivio de la obstrucción intestinal. Este objetivo puede lograrse mediante ostomías. La resección intestinal y la derivación habrán de evitarse. Es conveniente realizar un intento médico antes de la cirugía en casi todos los casos (Hope & Pothuri, 2013) y tener en cuenta la quimioterapia paliativa y/o la radioterapia estereotáctica para evitar posibles cirugías durante el brote de COVID-19.

Las recomendaciones en cuanto al tratamiento sistémico están relacionadas con el cambio de la medicación de la vía intravenosa por la vía oral. La mayoría de las pacientes requerirán monitorización periódica durante los primeros dos o tres meses, ya que comúnmente se observa supresión de la médula ósea, y después de ese periodo, tendrán que ser monitorizadas cada uno o dos meses. La necesidad de visitas frecuentes se podrá reducir de manera segura. Se desaconseja la quimioterapia intraperitoneal hipertérmica (British Gynaecological Cancer Society & Royal College of Obstetricians & Gynaecologists, 2020).

Tumores limítrofes de ovario

Durante la pandemia de COVID-19, solo el diagnóstico primario merece un tratamiento quirúrgico, mientras que la observación sería una modalidad segura y efectiva con las pacientes con sospecha de tumores de ovario limítrofes recurrentes. En el momento del diagnóstico primario, la cirugía es obligatoria para lograr un diagnóstico histopatológico correcto. El diagnóstico histológico y la revisión de laminillas por un patólogo experto también es de suma importancia. En caso de diagnóstico confirmado, la resección quirúrgica de la enfermedad recurrente podría retrasarse de manera segura. Todas aquellas con sospecha de tumor ovárico maligno deberán contar un diagnóstico histológico, incluso durante la pandemia de COVID-19 (Bogani *et al.*, 2020).

Cáncer de endometrio

En los casos en que su capacidad lo permita, el tratamiento estándar debería de continuar. La cirugía abierta tendrá que evitarse cuando sea posible. Las pacientes podrán someterse a procedimientos mini-laparotómicos (incisión completa de Pfannenstiel), cirugía mínimamente invasiva (que prefiere procedimientos isobáricos o cirugía asistida por robot) y procedimientos vaginales (Bogani *et al.*, 2020). En la enfermedad en etapa temprana se pueden usar métodos de retraso, tales como el uso del sistema intrauterino liberador de levonorgestrel o progestinas orales. En estadio avanzado o enfermedad recurrente, se pueden considerar las siguientes opciones: a) megestrol/megestrol alternado con tamoxifeno, en caso de histología endometroide y receptores de estrógeno y progesterona positivos, o everolimus/letrozol vía oral; b) quimioterapia neoadyuvante. Del mismo modo, con la enfermedad en estadio IV en pacientes asintomáticas, el tratamiento puede retrasarse (Pothuri *et al.*, 2020).

Es conveniente discutir cuidadosamente con ellas las opciones de tratamiento y ajustarse a dos grupos de riesgo: a) las de bajo riesgo, con tumores grado 1, y ofrecerles terapia hormonal o diferir la cirugía durante uno o dos meses, en caso de tumores grado 1-2 FIGO IA, con resonancia magnética confirmada; b) pacientes de alto riesgo, con tumores grado 2-3, en las que hay que realizar una histerectomía y salpingooforectomía bilateral con evaluación de ganglios linfáticos centinela, si se cuenta con el recurso, o bien, en aquellas con alto riesgo anestésico, considerar radioterapia en lugar de cirugía (Ramirez *et al.*, 2020).

Sarcoma uterino

En general, la cirugía para el sarcoma confinado al útero no se considera muy exigente. En caso de diseminación peritoneal avanzada, se recomienda la citorreducción. No obstante, la selección de casos es obligatoria para reducir el riesgo de desarrollar morbilidad y la admisión a la unidad de cuidados intensivos. Debido a la alta agresividad del sarcoma uterino, no se puede omitir la cirugía (Akladios *et al.*, 2020).

Cáncer cervicouterino

La cirugía representa la base del tratamiento para pacientes en etapas tempranas, y se asocia con resultados oncológicos favorables. A pesar de los desafíos únicos que esta pandemia pone en los servicios de diagnóstico y cirugía, es imperativo que los centros puedan realizar cirugías con intención curativa para esta enfermedad en una etapa temprana. La histerectomía radical abdominal abierta representa el estándar de atención. Esta debe realizarse a través de incisiones de Pfannenstiel o Kusner para mejorar la recuperación posoperatoria y para una hospitalización más corta. Aunque como se dijo, la cirugía es la modalidad de tratamiento preferida en pacientes con cáncer cervicouterino en etapa temprana, podría evitarse en dos escenarios particulares: a) en un entorno que carece de recursos adecuados, habrá que tener en cuenta la ejecución de radioterapia definitiva con las que tengan edad avanzada y sean mayores de 70 años, y b) aquellas con tumores mayores a dos centímetros y con signos de interrupción del anillo estromal podrán considerarse para radioterapia definitiva (con o sin quimioterapia).

La braquiterapia es un componente esencial del tratamiento para el cáncer de cuello uterino, con resultados más pobres cuando no se usa, por lo que habrá de priorizarse siempre que sea posible (Bogani *et al.*, 2020).

Cáncer de vulva

El tratamiento quirúrgico del cáncer de vulva en estadio temprano generalmente se tolera bien y rara vez se asocia con una morbilidad grave. El procedimiento podría realizarse de manera segura bajo anestesia regional, promoviendo así una recuperación más rápida. En caso de una enfermedad localmente avanzada, extensa y que involucre la uretra y el ano, la quimiorradiación sería la modalidad de tratamiento preferida (Cooper, 2020).

Cáncer de vagina

El cáncer de vagina representa una neoplasia maligna ginecológica poco frecuente, que representa menos del 1% de todos los cánceres ginecológicos. Durante la pandemia de COVID-19, los tratamientos quirúrgicos tendrán que reservarse a aquellas pacientes seleccionadas, recomendando a las que son jóvenes y con enfermedad en estadio I de FIGO. Asimismo, la linfadenectomía por estadificación no se recomienda durante la pandemia (Akladios *et al.*, 2020).

Neoplasia Trofoblástica Gestacional

Los tumores trofoblásticos se consideran curables, pero tienen un alto potencial metastásico. Estas pacientes deben ser atendidas sin retraso. Las que tengan tumores trofoblásticos de bajo riesgo pueden ser tratadas con metotrexato de forma ambulatoria. Aquellas con tumores de alto riesgo recibirán regímenes de múltiples medicamentos sin retraso (quimioterapia con intención curativa). Se les ofrecerá un legrado convencional, ya que es un procedimiento tanto diagnóstico como terapéutico. De igual manera se puede ofrecer histerectomía, especialmente en pacientes con paridad satisfecha. Asimismo a las que tengan una enfermedad de alto riesgo se les ofrecerán regímenes de medicamentos múltiples de forma intrahospitalaria (Akladios *et al.*, 2020).

CIRUGÍA REDUCTORA DE RIESGO

Las pacientes que presenten mutaciones de los genes *BRCA1* y *BRCA2*, así como las que son afectadas por el síndrome de Lynch, son candidatas ideales para la cirugía reductora de riesgos. Esta es profiláctica e incluye el uso de procedimientos simples (generalmente realizados mediante cirugía mínimamente invasiva) para reducir el riesgo de desarrollar cáncer invasivo que surja del sistema genital. Aunque dichas técnicas tienen un impacto mínimo en el estado de las pacientes por el bajo riesgo de desarrollar morbilidad, no se recomienda su uso rutinario durante el brote pandémico de COVID-19. Aquellas que presenten mutaciones *BRCA1* y *BRCA2* deberán recibir primero un asesoramiento sobre su riesgo. Si es posible, se les pueden administrar tratamientos médicos. Durante el brote de COVID-19, se recomienda realizar la cirugía de reducción de riesgo solo en caso de alta sospecha de cáncer (es decir, niveles altos de marcadores tumorales, presencia de un tumor anexial o presencia de niveles anormales de líquido libre) (Bogani *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- American Association of Gynecologic Laparoscopists (AAGL) (2020, 27 de marzo). COVID-19: Joint Statement on Minimally Invasive Gynecologic Surgery. AAGL. <https://www.aagl.org/news/covid-19-joint-statement-on-minimally-invasive-gynecologic-surgery/>
- Akladios, C., Azais, H., Ballester, M., Bendifallah, S., Bolze, P.A., Bourdel, N., Bricou, A., Canlorbe, G., Carcopino, X., Chauvet, P., Collinet, P., Coutant, C., Dabi, Y., Dion, L., Gauthier, T., Graesslin, O., Huchon, C., Koskas, M., Kridelka, F., Lavoue, V., & Touboul, C. (2020, abril). Recommendations for the surgical management of

- gynecological cancers during the COVID-19 pandemic - FRANCOGYN group for the CNGOF. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 49(6), 101729. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101729>
- Bogani G., Brusadelli C., Guerrisi R., Lopez S., Signorelli M., Ditto A., & Raspagliesi F. (2020, julio). Gynecologic oncology at the time of COVID-19 outbreak. *J Gynecol Oncol*, 31(4), e72. <https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e72>
- Bogoch, I.I., Watts, A., Thomas-Bachli, A., Huber, C., Kraemer, M., & Khan, K. (2020, marzo). Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Journal of Travel Medicine*, 27(2), taaa008. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa008>
- British Gynaecological Cancer Society & Royal College of Obstetricians & Gynaecologists (2020, 5 de mayo). BGCS framework for care of patients with gynaecological cancer during the COVID-19 pandemic. BGCS. https://www.bgcs.org.uk/wp-content/uploads/2020/05/BGCS-guidance-v-3-final_-1.pdf
- Cooper, R.T.A. (2020, 5 de mayo). Proposed guidance for radiotherapy for gynaecological cancer and COVID-19. RCR. <https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/gynae-cancer-treatment-covid19.pdf>
- Day, A.T., Sher, D.J., Lee, R.C., Truelson, J.M., Myers, L.L., Sumer, B.D., Stankova, L., Tillman, B.N., Hughes, R.S., Khan, S.A., & Gordin, E.A. (2020, junio). Head and neck oncology during the COVID-19 pandemic: Reconsidering traditional treatment paradigms in light of new surgical and other multilevel risks. *Oral oncology*, 105, 104684. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.104684>
- Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., Lloyd-Smith, J.O., Wit, E., & Munster, V.J. (2020, 16 de abril). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Guan, W.J., Liang, W.H., Zhao, Y., Liang, H.R., Chen, Z.S., Li, Y.M., Liu, X.Q., Chen, R.C., Tang, C.L., Wang, T., Ou, C.Q., Li, L., Chen, P.Y., Sang, L., Wang, W., Li, J. F., Li, C. C., Ou, L.M., Cheng, B., Xiong, S., ... & China Medical Treatment Expert Group for COVID-19 (2020, 14 de mayo). Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *The European Respiratory Journal*, 55(5), 2000547. <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>
- Hanna, T.P., Evans, G.A., & Booth, C.M. (2020, abril). Cancer, COVID-19 and the precautionary principle: prioritizing treatment during a global pandemic. *Nature reviews. Clinical oncology*, 17(5), 268-270. <https://doi.org/10.1038/s41571-020-0362-6>
- Hope, J.M., & Pothuri, B. (2013). The role of palliative surgery in gynecologic cancer cases. *The Oncologist*, 18(1), 73-79. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0328>
- Moujaess, E., Kourie, H.R., & Ghosn, M. (2020, junio). Cancer patients and research during COVID-19 pandemic: A systematic review of current evidence. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 150, 102972. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.102972>
- National Health Service (NHS) (2020, 9 de abril). Clinical guide for the management of noncoronavirus patients requiring acute treatment: Cancer. NHS. <https://covid19.aishchannel.com/guidelines-nhs/files/clinical-guide-for-the-management-of-non-coronavirus-patients-requiring-acute-treatment-cancer>
- Newton, C., Nordin, A., Rolland, P., Ind, T., Larsen-Disney, P., Martin-Hirsch, P., Beaver, K., Bolton, H., Peevor, R., Fernandes, A., Kew, F., Sengupta, P., Miles, T., Buckley, L., Manderville, H., Gajjar, K., Morrison, J., Ledermann, J., Frost, J., Lawrence, A., ... & Fotopoulou, C. (2020, mayo). British Gynaecological Cancer Society recommendations and guidance on patient-initiated follow-up (PIFU). *International Journal of Gynecological Cancer: Official Journal of The International Gynecological Cancer Society*, 30(5), 695-700. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2019-001176>
- Peres, L.C., Sinha, S., Townsend, M.K., Fridley, B.L., Karlan, B.Y., Lutgendorf, S.K., Shinn, E., Sood, A.K., & Two-roger, S.S. (2020, febrero). Predictors of survival trajectories among women with epithelial ovarian cancer. *Gynecologic Oncology*, 156(2), 459-466. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2019.12.011>

- Pothuri, B., Alvarez Secord, A., Armstrong, D.K., Chan, J., Fader, A.N., Huh, W., Kesterson, J., Liu, J.F., Moore, K., Westin, S.N., & Naumann, R.W. (2020, julio). Anti-cancer therapy and clinical trial considerations for gynecologic oncology patients during the COVID-19 pandemic crisis. *Gynecologic Oncology*, 158(1), 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.04.694>
- Ramirez, P.T., Chiva, L., Eriksson, A., Frumovitz, M., Fagotti, A., Gonzalez Martin, A., Jhingran, A., & Pareja, R. (2020, mayo). COVID-19 Global Pandemic: Options for Management of Gynecologic Cancers. *International Journal Of Gynecological Cancer: Official Journal of The International Gynecological Cancer Society*, 30(5), 561-563. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2020-001419>
- Recommendations for gynecologic cancer care during the COVID-19 pandemic (2020, mayo). *Journal of Gynecologic Oncology*, 31(4), e69. <https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e69>
- Royal College of Obstetricians & Gynaecologists & British Society for Gynaecological Endoscopy (2020, 8 de julio). Joint RCOG/BSGE Statement on gynaecological laparoscopic procedures and COVID-19. BSGE. <https://mk0britishsociep8d9m.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2020/03/Joint-RCOG-BSGE-Statement-on-gynaecological-laparoscopic-procedures-and-COVID-19.pdf>
- Royal College of Obstetricians & Gynaecologists (2020, 22 de mayo). Framework for staffing of obstetrics and gynaecology units during the COVID-19 pandemic. RCOG. <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/2020-05-22-framework-for-staffing-of-obstetrics-and-gynaecology-units-during-the-covid-19-pandemic.pdf>
- Sebastianelli, A., Plante, M., ... & Bentley, J. (2020, abril). GOC position statement for the COVID-19 pandemic situation: treatment and management for women with gynecologic cancer. GOC. 1-9. http://g-o-c.org/wp-content/uploads/2020/04/20GOC_COVID-19_PositionStatement_FINAL_Apr7.pdf
- Society of Gynecologic Oncology (SGO) (2020, 23 de marzo). Gynecologic oncology considerations during the COVID-19 pandemic. SGO. <https://www.sgo.org/clinical-practice/management/covid-19-resources-for-health-care-practitioners/gyn-onc-considerations-during-covid-19/>
- The Lancet Oncology (2020, abril). COVID-19: global consequences for oncology. *The Lancet. Oncology*, 21(4), 467. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30175-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30175-3)
- Ueda, M., Martins, R., Hendrie, P.C., McDonnell, T., Crews, J.R., Wong, T.L., McCreery, B., Jagels, B., Crane, A., Byrd, D. R., Pergam, S. A., Davidson, N. E., Liu, C., & Stewart, F.M. (2020, marzo). Managing Cancer Care During the COVID-19 Pandemic: Agility and Collaboration Toward a Common Goal. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN*, 1-4. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2020.7560>
- Vair, B., Altman, A.D., & Nelson, G. (2015, abril). Time to surgery and the risk of cancer progression in patients with gynaecologic cancers of the lower genital tract. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada : JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada : JOGC*, 37(4), 338-344. [https://doi.org/10.1016/s1701-2163\(15\)30284-x](https://doi.org/10.1016/s1701-2163(15)30284-x) <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Vergote, I., Coens, C., Nankivell, M., Kristensen, G.B., Parmar, M., Ehlen, T., Jayson, G.C., Johnson, N., Swart, A.M., Verheijen, R., McCluggage, W.G., Perren, T., Panici, P.B., Kenter, G., Casado, A., Mendiola, C., Stuart, G., Reed, N.S., Kehoe, S., EORTC, ... & MRC CHORUS Study Investigators (2018, 1 de diciembre). Neoadjuvant chemotherapy versus debulking surgery in advanced tubo-ovarian cancers: pooled analysis of individual patient data from the EORTC 55971 and CHORUS trials. *The Lancet. Oncology*, 19(12), 1680-1687. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30566-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30566-7)
- Wang Y., Zhang S., Wei L., Lin Z., Wang X., Wang J., Hua K., Cui M., Wang J., Wang S., Di W., Wang Y., An R., Xi M., Guo R., Zhou Q., Xie X., & Xue F. (2020, 31 de julio). Recommendations on management of gynecological malignancies during the COVID-19 pandemic: perspectives from Chinese gynecological oncologists. *J Gynecol Oncol*, 31(4), e68. <https://doi.org/10.3802/jgo.2020.31.e68>
- Wang, H., & Zhang, L. (2020, 1 de abril). Risk of COVID-19 for patients with cancer. *The Lancet Oncology*, 21(4), e181. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30149-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30149-2)

Menopausia y osteoporosis, visión holística en época de pandemia

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY
Correspondencia: nicodiazlandy@gmail.com

VISIÓN HOLÍSTICA DE LA MENOPAUSIA EN ÉPOCA DE PANDEMIA

En estos tiempos sin precedentes, los modelos de atención de los servicios de salud están sufriendo cambios sustanciales. A los individuos con enfermedades crónicas, de la tercera edad y pacientes inmunocomprometidos se les aconseja evitar exponerse y realizar actividades al aire libre por su alto riesgo de complicaciones ante una posible infección por COVID-19. Al mismo tiempo, los recursos para enfermedades crónicas se están redirigiendo a la lucha contra esta pandemia. Por lo tanto, la toma de decisiones alrededor del manejo y asesoramiento de la menopausia, de sus enfermedades concomitantes y de la osteoporosis, tendrá un gran impacto en esta época de confinamiento (Girgis & Clifton-Bligh, 2020). Debido a lo anterior, el objetivo de este capítulo es realizar una revisión integral de la menopausia, establecer definiciones, conocer la fisiopatología y sintomatología más prevalente y posterior, así como describir y analizar las recomendaciones internacionales para su manejo, tanto antes como durante de pandemia.

MENOPAUSIA

Menopausia se define como el cese permanente de menstruación, por una falta de función folicular por parte del ovario. El diagnóstico se realiza de forma retrospectiva luego de transcurrir 12 meses de manera consecutiva de amenorrea, en la que los folículos ováricos atrésicos pierden la capacidad de producción hormonal ante estímulos de hormonas folículo-estimulante (FSH) y luteinizante (Monsalve & Al, 2018). La edad promedio en la que se produce esta transición de la vida reproductiva a la vida no reproductiva ocurre aproximadamente a los 50 años, con límites entre los 42 y los 56 años (Pinkerton *et al.*, 2017).

Las etapas de envejecimiento reproductivo de la mujer conocidas como STRAW (Stages of Reproductive Aging Workshop) definen criterios con base en patrones de sangrado, parámetros hormonales y características clínicas, por lo tanto el STRAW + 10 se considera como *gold standard* para caracterizar el envejecimiento reproductivo (Harlow *et al.*, 2017).

Las definiciones principales se describen a continuación:

Climaterio

Periodo endócrino, somático y de cambios psicológicos que ocurre al tiempo de la menopausia, conocido también como perimenopausia.

Menopausia inducida

Cese de menstruación que ocurre tras un evento quirúrgico en el cual ambos ovarios fueron removidos (con o sin histerectomía), o ablación clínica por radiación, quimioterapia u otra forma de toxicidad ovárica.

Transición a la menopausia

Tiempo anterior a la fecha de la última menstruación, donde los ciclos menstruales son variables en longitud y cantidad, e inician los síntomas relacionados con la menopausia.

Posmenopausia

Se refiere a la etapa posterior a la menopausia.

Menopausia temprana/Insuficiencia ovárica primaria

Es la presentación de signos y síntomas característicos de la disminución de la actividad ovárica antes de los 45 años (menopausia temprana) y antes de los 40 años (insuficiencia ovárica primaria) (Harlow *et al.*, 2017).

ETAPAS DE LA MENOPAUSIA

Las etapas de envejecimiento ovárico están basadas en el STRAW + 10 y se definen de la siguiente forma.

Etapas reproductivas (etapas -5, -4, -3b y -3a)

La menarca corresponde al inicio de la etapa -5 y se divide en tres estados: temprano (-5), pico (-4) y tardío (-3b, 3a). Los ciclos menstruales regulares corresponden a las etapas -4 y 3b. El estado -3a corresponde a aquellos cambios sutiles tanto menstruales como endocrinológicos con implicaciones en la fertilidad, y por lo tanto son pacientes que ameritan un estudio exhaustivo con respecto a fertilidad con medición de hormona antimulleriana y conteo de folículos antrales, lo que por su complejidad no se abarca en este capítulo.

Transición a la menopausia (etapas -2, -1)

Se caracteriza por la presencia de irregularidades en ciclo menstrual, lo que denota la variabilidad en la producción hormonal por parte del ovario. Esta etapa termina con la menopausia.

Transición a la menopausia temprana -2

Aquí, la diferencia en cada ciclo menstrual consecutivo es de 7 días, con elevación variable de FSH y niveles bajos de hormona antimulleriana y conteo de folículos antrales.

Transición a la menopausia tardía -1

La característica principal de esta etapa es la amenorrea en ciclos menstruales consecutivos de 60 días o más. Con un solo episodio de amenorrea de 60 días es suficiente para estadificar a la paciente. La característica endocrinológica de esta etapa es una medición sérica de FSH en la que se encuentran niveles de 25 IU/L o más en una muestra al azar. Esta etapa dura aproximadamente entre 1 y 3 años (Harlow *et al.*, 2017).

Posmenopausia (estados +1a, +1b, +1c y +2)

Esta etapa inicia con la fecha de la última menstruación.

Posmenopausia temprana (+1a, +1b, +1c)

En este periodo la hormona FSH se encuentra en ascenso, tras una disminución continua de estradiol. Se caracteriza por la aparición de síntoma vasomotores (SVM) conocidos también como bochornos y su duración varía entre 3 y 6 años luego de la fecha de la última menstruación.

Posmenopausia tardía (+2)

El estado +2 comienza entre los 5 y 8 años posteriores a la menopausia, en los que los cambios endocrinos y somáticos tienden a ser marcados. Se caracteriza clínicamente por la presencia de complicaciones genitourinarias como atrofia vaginal y vulvar por hipoestrogenismo crónico y complicaciones óseas tales como disminución de densidad mineral ósea (DMO), osteopenia y osteoporosis (North American Menopause Society [NAMS], 2020).

FISIOPATOLOGÍA DE LA MENOPAUSIA

Los primeros cambios hormonales son un aumento progresivo de la atresia folicular del ovario, con disminución progresiva de AHM, hormona que es producida por los folículos antrales y es responsable de la regulación de FSH, por lo tanto, existe un aumento progresivo de FSH para intentar mantener un estradiol en niveles ovulatorios (Taylor *et al.*, 2020). El estrógeno, al encontrarse disminuido, genera una retroalimentación positiva al hipotálamo, liberando más hormona liberadora de gonadotropina GnRh, lo que aumenta la producción de FSH por la adenohipófisis; sin embargo, el problema se basa en la ausencia de folículos funcionales, mismos que llegarán a ser inexistentes en la posmenopausia. El estrógeno principal en la mujer premenopáusica es el 17 beta estradiol, originado de las células de la granulosa del óvulo en maduración. Por otro lado, en la posmenopausia el estrógeno principal es la estrona, hormona que se metaboliza principalmente en el tejido adiposo por conversión periférica de andrógenos (testosterona y dehidroepiandosterona), que se encuentran fisiológicamente aumentados en la paciente posmenopáusica (Jacobson *et al.*, 2015). El descenso de estradiol produce maduración irregular de los folículos ováricos, lo que genera ciclos anovulatorios, con implicaciones clínicas características de transición a la menopausia tales como sangrado uterino, SVM, Síndrome Genitourinario de la Menopausia (SGU) y osteoporosis.

CUADRO CLÍNICO

El incremento en la expectativa de vida de la población femenina a nivel mundial ha logrado que más mujeres experimenten síntomas menopáusicos. Estos cambios se han visto envueltos en un ámbito biopsicosocial donde en su mayoría son influidos por factores étnicos, sociales, psicológicos y culturales. Los síntomas asociados con la transición a la menopausia ocurren en aproximadamente 85% de las mujeres e incluyen SVM, resequedad vaginal, dispareunia, urgencia urinaria, trastornos del sueño y del estado de ánimo, características que se mencionarán a continuación (Avis *et al.*, 2015).

Síntomas vasomotores

Está entre los síntomas más comunes que presentan las mujeres en transición a la menopausia. Aproximadamente 1.1 billones de mujeres alrededor del mundo experimentarán algún grado de SVM persistente por una media de 7.4 años. Se caracteriza por una sensación de calor en la parte superior del cuerpo, particularmente en la cara, el cuello y pecho. Dura aproximadamente entre 1 y 5 min y se acompaña de sudoración, escalofríos, ansiedad y palpitaciones. También se presentan las sudoraciones nocturnas durante el sueño (Depypere *et al.*, 2019). Según la Food and Drug Administration (FDA) los SVM se clasifican en tres etapas: leve, con sensación de sofoco y calor; moderada, con sensación de sofoco o calor y con diaforesis, y severa: sofocos con diaforesis que orillan a las mujeres a interrumpir sus actividades (NAMS, 2020). La fisiopatología de estos síntomas no está del todo clara, sin embargo, se sostiene que los cambios en la actividad de las beta endorfinas a nivel hipotalámico por la alteración en niveles de FSH, junto con la alteración de la liberación de serotonina y noradrenalina en el hipotálamo se vincula con una fuerte disfunción del sistema termorregulador; además, la falta de regulación de receptores nicotínicos y muscarínicos a nivel periférico origina una vasodilatación periférica y la propagación de calor y de flujo sanguíneo cutáneo (Taylor *et al.*, 2020).

Las alternativas de tratamiento de los SVM se enumeran a continuación:

Modificación del estilo de vida

Evitar el consumo de bebidas con cafeína así como comidas calientes, portar ropa liviana y otras medidas en el estilo de vida ayudarán a manejar los SVM.

Terapia hormonal menopáusica

Es la primera línea de tratamiento aprobado por la FDA; incluye terapia estrogénica (ET), terapia con estrógeno y progesterona (EPT) y moduladores de receptores de estrógenos (SERM). La eficacia del estrógeno como terapia ha sido ampliamente documentada y su efectividad demostrada; posteriormente ahondaremos en su descripción (Pinkerton *et al.*, 2017).

Terapia no hormonal

Aunque es menos efectiva que la terapia hormonal menopáusica (THM), fármacos como los inhibidores de recaptura de serotonina (paroxetina, fluoxetina) e inhibidores de recaptura

de serotonina y norepinefrina (venlafaxina y desvenlafaxina) son alternativas de tratamiento (McGarry *et al.*, 2018) (Carroll *et al.*, 2015). Esta terapia es ampliamente utilizada en pacientes con cáncer de mama, sin embargo, hay fármacos como fluoxetina y paroxetina que compiten con el tamoxifeno (Vallejo, 2018).

Síndrome Genitourinario de la Menopausia

El Síndrome Genitourinario de la Menopausia (SGU) engloba lo que antiguamente se conocía como atrofia vulvovaginal, vaginitis atrófica o atrofia urogenital. Este síndrome afecta aproximadamente a 15% de mujeres premenopáusicas y entre un 45 y 54% de posmenopáusicas. A pesar de la alta incidencia de SGU, solo el 25% de mujeres consulta por esta sintomatología y el 33% de las mujeres jamás discuten el tema por tabú social (Gandhi *et al.*, 2016). El epitelio tanto vaginal como uretral y vesical contiene receptores estrogénicos, por lo tanto, la deficiencia de estrógenos produce síntomas genitales como resequedad, irritación y quemazón; síntomas urinarios como disuria, urgencia e infecciones recurrentes del tracto urinario y síntomas sexuales como dispareunia y dolor coital secundario a pérdida de rugosidades y de elasticidad del epitelio vaginal, lo cual produce un acortamiento vaginal progresivo (NAMS, 2020).

Las mujeres con SGU requieren un manejo integral y de larga duración. En la transición a la menopausia los SVM tienden a disminuir, sin embargo, el SGU tiende a ser más marcado, por la deficiencia progresiva de estrógenos. Los tratamientos específicos deben ser individualizados, tras una amplia historia clínica y un examen físico. Las alternativas terapéuticas se exponen a continuación (Gandhi *et al.*, 2016).

Actividad vaginal y de piso pélvico

Consiste en la estimulación regular, tanto del epitelio vaginal como de la vulva, lo cual aumenta el flujo sanguíneo hacia el área genital, que ayuda a mantener una salud vaginal adecuada. La actividad sexual con penetración y el aumento de ejercicios perineales ayudarán a mantener un flujo constante de la región pélvica, lo que mejora el recambio epitelial.

Lubricantes

Su uso durante el acto sexual ayudará a evitar fricciones, incrementando el confort y la lubricación vaginal en las relaciones sexuales. Existen en el mercado a base de agua o aceite, o de silicona (NAMS, 2020).

Estrógenos locales vaginales

La terapia vaginal estrogénica es otra indicación aprobada por la FDA en el uso de la terapia hormonal. La terapia local con estrógeno aumenta el flujo sanguíneo, mejora el pH así como la microbiota vaginal, además aumenta la elasticidad y grosor vaginal (Gandhi *et al.*, 2016). El uso de esta terapia no eleva los niveles séricos de estrógenos, por lo tanto, mantiene niveles posmenopáusicos. Los estrógenos locales son mínimamente absorbidos, por lo que es una terapia adecuada para pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular y cáncer dependiente de estrógenos (NAMS, 2020). En el 2018 se realizó un estudio prospec-

tivo observacional con aproximadamente 45 000 mujeres, con un seguimiento promedio de 7.2 años, en donde el objetivo era determinar la asociación entre el uso de estrógeno vaginal y enfermedad coronaria y cáncer invasivo. El resultado fue que no hubo diferencia significativa del estrógeno vaginal entre las usuarias de terapias y las no usuarias, obteniendo como conclusión que no existe asociación de la terapia vaginal con cáncer y enfermedad cardiovascular (Crandall *et al.*, 2018). Por lo tanto, las dosis bajas de estrógenos locales son la mejor terapia para el manejo de SGU. Además, la dosis de 0.5 a 1 g al día de 17 beta estradiol dos a tres veces por semana mejora los síntomas tanto urinarios como sexuales (Faubion *et al.*, 2018).

Como alternativa de tratamiento, actualmente se están evaluando una terapia sistémica de SERM, así como terapia androgénica local con prasterona, que se encuentran aprobadas por la FDA (NAMS, 2020).

OSTEOPOROSIS

La osteoporosis es la enfermedad ósea más común, caracterizada por la pérdida de DMO, y representa un impacto importante en la calidad de vida. En mujeres posmenopáusicas, la velocidad del remodelado óseo supera a la velocidad de la formación, logrando un compromiso óseo de conformación y arquitectura ósea, y traduciéndose en un aumento del riesgo de fracturas (Palacios *et al.*, 2014). Al hablar de fisiopatología, debemos de conocer la función del estrógeno en la salud ósea. El estrógeno ovárico es responsable de la maduración celular del osteocito y osteoblasto (osteo formadoras), además regula la actividad de las células responsables de la resorción ósea (osteoclastos). La falta de estrógeno produce una pérdida acelerada del hueso, de entre 3 al 5% anual en los primeros 5 a 10 años, afectando más al hueso trabecular, con la consiguiente fragilidad ósea y riesgo de fractura (Eastell *et al.*, 2016).

El método de elección para la medición de DMO es la densitometría ósea (DXA) y se expresa en desviaciones estándar. Para el diagnóstico, la Organización Mundial de la Salud define a la osteoporosis en posmenopausia cuando la DMO se encuentra con un *T-score* por debajo de -2,5, con presencia de fracturas por fragilidad en ausencia de patología metabólica, independiente de la DXA. También se diagnostica osteoporosis cuando el *T-score* se encuentra entre -1.0 y -2.5 con un incremento de riesgo de fractura específica para cada país, usando cualquier herramienta para riesgo de fractura (FRAX) (Camacho, 2020).

Las fracturas de cadera y lumbar son las más comunes, y están asociadas con dolor crónico, estatura baja, deformidad, etcétera. Las fracturas de cadera aumentan de 5 a 8 veces la mortalidad durante los 3 primeros meses de recuperación, y exceden en 20% la mortalidad al año de la fractura (Tran *et al.*, 2018).

Por todo lo anterior, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la osteoporosis toma un papel fundamental en el manejo de la paciente con menopausia, y la evidencia sugiere manejos integrales y multidisciplinarios.

Prevención

Se habrán de valorar los factores de riesgo tales como tabaquismo, padecimiento de enfermedades que afectan la salud ósea, así como el riesgo de caídas y fracturas; conducir a la paciente a un estado nutricional óptimo y suplementos en caso necesario, además de mejorar la actividad física.

Selección de la paciente

Todas las mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años deben tener un asesoramiento óseo, con una historia clínica detallada, valoración de riesgo de fracturas, DXA, valores de calcio sérico y vitamina D; ello permitirá clasificarlas según su riesgo en bajo, moderado, alto y muy alto, así como valorar el inicio de una terapia antiresortiva u osteoformadora, según el caso.

Medicamentos

Los medicamentos se clasifican según en antiresortivos (THM, bifosfonatos, SERM, anticuerpos monoclonales), osteoformadores (teliparatide, abaloparatide) y de acción dual, tanto osteoformadores como antiresortivos (romozosumab). Su indicación depende de cada paciente, según su riesgo de fracturas. En el tratamiento, un pilar fundamental es la toma tanto de calcio como de vitamina D para mantener una adecuada salud ósea, independientemente del riesgo de fracturas. El objetivo terapéutico es mantener un riesgo bajo y valores estables de masa ósea, para evitar la progresión de enfermedad (Bone *et al.*, 2017).

Monitorización

La individualización de cada paciente logra un manejo y monitoreo ajustado para cada una, sin embargo, las últimas guías recomiendan repetir una DXA cada 1 o 2 años hasta estabilizar los valores (Camacho, 2020).

MANEJO HORMONAL DE LA MENOPAUSIA

El uso de THM se basa en la terapia con estrógeno y progesterona para la protección endometrial o solo con estrógeno si la paciente es histerectomizada (Pinkerton *et al.*, 2017).

Indicaciones

Las indicaciones aprobadas por la FDA para el uso de THM son:

Síntomas vasomotores

Moderados a severos. La evidencia demuestra la efectividad de THM y es el tratamiento de primera línea (NAMS, 2020).

Prevención de pérdida ósea

La bibliografía actual demuestra disminución de riesgo de fracturas y prevención de pérdida de masa ósea (Pinkerton *et al.*, 2017).

Hipoestrogenismo prematuro

Pacientes con hipogonadismo, insuficiencia primaria prematura y menopausia quirúrgica, en la cual si no cuenta con contraindicaciones hay un beneficio sobre los síntomas menopáusicos, prevención de pérdida ósea prematura, problemas cognitivos y de sueño, y en estudios observacionales en estas pacientes, prevención de enfermedad cardíaca (Chester *et al.*, 2018).

Contraindicaciones

Las contraindicaciones absolutas de THM son: sangrado uterino anormal; historia, sospecha o conocimiento de cáncer de mama o neoplasia estrógeno-dependiente, incluyendo cáncer endometrial; trombosis pulmonar o historia de enfermedad trombotico arterial o pulmonar; reacción anafiláctica al medicamento; patología hepática o trastorno de coagulación y hemostasia; cefalea con aura y porfiria cutánea aguda (Cobin & Goodman, 2017).

Consideraciones generales de la terapia hormonal menopáusica

El riesgo de THM difiere en cada paciente, basándose en el tipo de terapéutica empleada, dosis, duración, ruta de administración y tiempo de inicio. El tratamiento debe ser individualizado, usando la mejor evidencia para maximizar el beneficio sobre el riesgo. El inicio del tratamiento se recomienda por debajo de los 60 años o dentro de los primeros 10 años desde el inicio de la menopausia, y sin tener contraindicaciones; en este periodo se ha demostrado un beneficio para disminuir el SVM y prevención de riesgo de fracturas. Pasando este tiempo la relación se muestra menos favorable (NAMS, 2020).

Las actuales recomendaciones sobre el tipo de vía de administración favorecen a la terapia parenteral (transdérmico, vaginal, subdérmica) sobre la vía oral, e igualmente el beneficio de la progesterona micronizada para protección endometrial en pacientes con útero se considera una alternativa segura sobre la medrogestrona.

En el año 2002 se publicó el Women's Health Initiative, un estudio controlado doble ciego aleatorizado que se transformó en un parteaguas con respecto a THM. En dicho estudio se demuestra un aumento de riesgo de enfermedad cardiovascular con uso de estrógeno equino conjugado vía oral, lo que tuvo consecuencias en la indicación de THM en todos sus niveles; sin embargo, el estudio se limitó a mujeres mayores, con una edad media de 63 años y un rango de edad de entre 50 y 79 años, mujeres con muchos años de menopausia, o asintomáticas. Comprender el diseño del estudio y sus sesgos ayuda a aclarar la base de las discrepancias estadísticas de los hallazgos, por lo tanto, el subanálisis en años posteriores, conjuntamente con estudios actuales sobre el tiempo de inicio de THM indican el beneficio de la terapia en pacientes sin contraindicaciones. Ahora bien, es importante que ellas tomen decisiones sobre su tratamiento con la mejor eviden-

cia disponible, orientada por el conocimiento del personal médico para el manejo de este tipo de casos (Chester *et al.*, 2018) (Cobin & Goodman, 2017).

LA PACIENTE MENOPÁUSICA EN EL ENTORNO COVID-19

El manejo de la mujer en peri-posmenopausia es multidisciplinario, con participación conjunta de las áreas de ginecología, endocrinología, especialistas en climaterio y especialistas en metabolismo óseo. Cada una de las sociedades dedicadas al estudio de climaterio, tanto norteamericanas como europeas, tienen sus propias directrices con respecto al manejo de THM, basadas especialmente en el tratamiento con estrógeno, con las mejores evidencias disponibles. Sin embargo, es preciso conocer la relación de nuestras pacientes y el comportamiento de su infección con respecto al THM. Desde su aparición en China en diciembre de 2019, COVID-19 se transformó en una emergencia mundial, al grado de convertirse en pandemia, con repercusiones de mortalidad en poblaciones de riesgo, como pacientes en edad avanzada, con comorbilidades como diabetes *mellitus* y mujeres en gestación, dado que la respuesta inmune en este grupo poblacional tiende a ser deficiente, dando como resultado un aumento de la tasa de mortalidad (Breithaupt-Faloppa *et al.*, 2020).

De acuerdo con los reportes epidemiológicos chinos, las mujeres no gestantes tienden a ser menos susceptibles a COVID-19 y presentan un rango de mortalidad menor, comparado con los hombres (Guan *et al.*, 2020). Estos hallazgos también fueron reportados en el Síndrome Respiratorio Agudo Severo en China en el 2003 y en el Síndrome respiratorio de Oriente Medio. Tras estos datos, los investigadores crearon un paradigma: ¿por qué las mujeres responden mejor a las infecciones virales que los hombres? Probablemente esta respuesta se encuentre de manera directa en las hormonas sexuales, particularmente en el estrógeno como regulador de la respuesta inmune (Suba, 2020).

Las hormonas sexuales juegan un papel en la modulación de la respuesta inflamatoria, tanto adaptativa como innata. Hay datos que indican que las hormonas sexuales femeninas aumentan la respuesta inmune tipo Th2 y reducen la Th1 (Kovats, 2015). Además, las mujeres tienden a desarrollar respuestas inmunes tanto celulares como humorales más fuertes, razón por la cual la incidencia de enfermedades autoinmunes es predominante en mujeres más que en hombres. En aquellas que son menopáusicas, la incidencia de infecciones y sepsis aumenta en relación con los hombres de la misma edad, una respuesta clara del hipoestrogenismo en este tipo de pacientes (Martin *et al.*, 2003).

En estudios experimentales se demostró que, tras la inyección exógena de estrógeno, hay un aumento de células tipo T CD8 específico contra el virus inoculado y hay un aumento de neutrófilos en el reclutamiento pulmonar. Además, se conoce que el estrógeno forma parte de la función endotelial, donde es activador y generador de óxido nítrico por vía de estimulación del óxido nítrico sintetasa (Breithaupt-Faloppa *et al.*, 2020). Por otro lado, la respuesta inmune está acompañada por la activación del sistema de coagulación, aumentando así la severidad de la enfermedad y mortalidad secundaria a coagulación intravascular diseminada (Connors & Levy, 2020). Sobre este efecto, varios estudios demuestran que el estrógeno activa la inhibición plaquetaria, au-

mentando prostaciclina y óxido nítrico como mediadores de la cascada de coagulación (Valera *et al.*, 2012). Tras estos mecanismos directos e indirectos, subyacentes a los efectos del estradiol, los estudios actualmente en curso buscan demostrar su interacción sobre la infección de COVID-19. A pesar de la evidencia en estudios observacionales sobre el beneficio del estrógeno en el sistema inmune y de coagulación, en estudios prospectivos se ha demostrado que el uso de estrógeno, tanto como THM como anticonceptivo, aumenta el riesgo de enfermedad trombótica (Vinogradova *et al.*, 2019). De igual manera, la infección de COVID-19 incrementa de forma exponencial la cascada de coagulación, por lo que si se suma a esto el riesgo de enfermedad trombótica por parte de la THM en quienes son menopáusicas, se transforman en un grupo poblacional de alto riesgo de mortalidad. Es por ello que en el curso de esta pandemia la Asociación Española de Menopausia, la Sociedad Española de Ginecología y la Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia han elaborado guías para el manejo de la paciente con THM en época de pandemia, y sus puntos principales se describen a continuación (Ramírez *et al.*, 2020).

MUJERES CON TERAPIA HORMONAL MENOPÁUSICA CON INFECCIÓN COVID-19

Como consideración general, la THM parenteral tiene menos efectos sobre el sistema de coagulación que la administración por vía oral, por lo que se sugiere el cambio, especialmente a vía transdérmica. De igual forma, el cambio a tibolona tiene un efecto menor sobre la enfermedad trombótica en comparación con el estrógeno. En el tratamiento con estrógeno vaginal para SGU, los niveles séricos de estrógeno se mantienen al mínimo, por lo que no hay relación entre esta terapia y el riesgo de trombosis. Si la paciente es hospitalizada, es conveniente valorar siempre el inicio de anticoagulación con heparinas de bajo peso molecular (HDPM) en dosis profilácticas (Thachil *et al.*, 2020).

Paciente COVID-19 confirmada en hospital

Retirar cualquier tipo de THM y comenzar HDPM en dosis profilácticas. Si el estado general de la paciente no es grave y amerita THM, plantearse la vía transdérmica con HDPM en dosis profilácticas. Es preciso retirar la THM si hay enfermedades concomitantes. Si hay ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos, retirar la THM y agregar anticoagulación, según el protocolo del hospital.

Paciente COVID-19 confirmada en aislamiento domiciliario

Sintomatología leve

Cambiar THM oral a transdérmico, o retirar en lo posible.

Sintomatología respiratoria / neumonía en domicilio

Cambiar a THM transdérmico y agregar HDPM en dosis profilácticas. Si es usuaria de tibolona, mantenerla con HDPM en dosis profilácticas.

Paciente sintomática y sospechosa de COVID-19 no confirmado

Sintomatología leve

Cambiar a THM transdérmico y agregar HDPM en dosis profilácticas. Si es usuaria de tibolona, se podría continuar con HDPM en dosis profilácticas.

Sintomatología respiratoria / neumonía en domicilio

Retirar THM y aumentar HDPM en dosis profilácticas. Si la sintomatología menopáusica es intensa y precisa THM, cambiar a vía parenteral o por tibolona y agregar HDPM en dosis profilácticas (Ramírez *et al.*, 2020).

ANTICONCEPCIÓN EN PACIENTE MENOPÁUSICA DURANTE LA PANDEMIA

La prescripción farmacológica hormonal engloba diferentes pautas terapéuticas: anticoncepción combinada, estrógeno con gestágenos (ACC) y THM. A pesar de la disminución de la fertilidad durante la perimenopausia, el embarazo aún es posible hasta que alcance la menopausia, por la probabilidad de los ciclos ovulatorios (NAMS, 2020).

Los ACC generan un estado de hipercoagulabilidad dependiente de los gestágenos, y su riesgo es mayor en su primer año de uso. Tomar en cuenta que tanto los anticonceptivos solo de gestágenos (ACSG) como los dispositivos liberadores intrauterinos o las minipíldoras no aumentan el riesgo trombotico, por lo que la profilaxis antitrombótica no sería necesaria en estas usuarias con infección COVID-19 (Ramírez *et al.*, 2020).

Paciente COVID-19 confirmado en hospital

Se recomienda en general retirar ACC e iniciar heparina de bajo peso molecular (HDBPM) en dosis profilácticas. Si el estado no es grave y el uso de ACC es por una patología diferente a la anticoncepción, como sangrado uterino abundante, cambiar a ACSG con HDPM en dosis profilácticas. Si tienen factores de riesgo como diabetes *mellitus* o hipertensión, retirar ACC y usar HDBPM. Si usaba ACSG, continuar con ellos y añadir HDPM. Retirar por completo cualquier terapia hormonal si la paciente se encuentra en la Unidad de Terapia Intensiva.

Paciente COVID-19 confirmado en aislamiento domiciliario

Sintomatología leve

Continuar con ACC o cambiar a ACSG.

Sintomatología respiratoria / neumonía en domicilio

Retirar ACC y agregar HBPM en dosis profilácticas. Si amerita tratamiento, cambiar a ACSG y añadir HBPM en dosis profilácticas.

Paciente sintomática y sospechosa de COVID-19 no confirmada

Sintomatología leve

Continuar con ACC o cambiar a ACSG.

Sintomatología respiratoria / neumonía en domicilio

Retirar ACC y agregar HBPM en dosis profilácticas. Si amerita tratamiento, cambiar a ACSG y añadir HBPM en dosis profilácticas.

Se recomienda mantener un mínimo de 7 días la terapia con HBPM tras el alta hospitalaria o hasta mantener la movilización completa (Ramírez *et al.*, 2020).

MANEJO DE OSTEOPOROSIS EN LA ERA COVID-19

El tratamiento continuo es un requisito fundamental para mantener los beneficios terapéuticos en enfermedades crónicas como la osteoporosis. La suspensión del tratamiento farmacológico puede tener consecuencias catastróficas, provocando la pérdida de DMO y aumentando por lo tanto el riesgo de fracturas. A continuación se describirán las terapias y recomendaciones de las sociedades internacionales dedicadas al estudio de la osteoporosis, en las que se propone repensar su tratamiento y manejo.

Asesoramiento de riesgo de fracturas

Con la suspensión de los servicios de densitometrías óseas, las pacientes se encuentran en situación de vulnerabilidad por el desconocimiento del DMO expresado en su *T-score*; así, se considera fundamental el uso de herramientas para valorar su riesgo de fractura tales como el *fracture risk assessment tool* conocido como FRAX (Yu *et al.*, 2020).

Monitorización de laboratorio

Para el inicio de la terapia por osteoporosis o el reinicio tras la suspensión por COVID-19, se recomienda conocer especialmente los niveles de calcio sérico, creatinina y/o 25 hidroxivitamina D, con el fin de disminuir su potencial riesgo de hipocalcemia. Además, para salvaguardar el confinamiento de nuestras pacientes, se recomienda utilizar los niveles séricos previos, hasta de un año antes. Sin embargo, esta recomendación no aplica en aquellas con alteración en la función renal, donde el riesgo de hipocalcemia es mayor (Yu *et al.*, 2020).

Tratamiento farmacológico

La suspensión del tratamiento farmacológico no se recomienda en las que son de muy alto y de alto riesgo (ejemplo: pacientes con toma de glucocorticoides o fractura osteoporótica previa). Los medicamentos orales pueden iniciarse mediante una consulta con telemedicina. No hay evidencia de que los medicamentos para osteoporosis aumenten el riesgo o la severidad de CO-

VID-19, sin embargo, es conveniente considerar el aumento de estado de hipercoagulabilidad en las que están hospitalizadas. En la medida de lo posible, el tratamiento con bifosfonatos tanto oral como intravenoso, o de anticuerpos monoclonales como el denosumab, estrógeno, raloxifeno, teriparatida y abaloparatida como terapia no deben ser suspendidos, por el riesgo de la pérdida de DMO ganada previamente y el aumento significativo de riesgo de fracturas al suspender el medicamento. Dependiendo de la severidad de la infección por COVID-19, se reconoce la evidente suspensión del tratamiento, por lo que en relación específica a los medicamentos más utilizados para osteoporosis se recomienda lo siguiente (Yu *et al.*, 2020):

Bifosfonatos

Los más utilizados son el alendronato y el ácido zolendrónico. Tras la suspensión de los bifosfonatos la DMO disminuye de forma gradual durante años y su efecto antiresortivo se ha demostrado de manera permanente, sin embargo el riesgo de fracturas permanece bajo a pesar de la suspensión. En resumen, para pacientes en las que no es factible continuar el tratamiento de bisfonatos, es poco probable que los retrasos incluso de varios meses sean perjudiciales (Yu *et al.*, 2020).

Denosumab

La suspensión de denosumab produce una pérdida rápida de DMO dentro del primer año, así como el aumento de fracturas dentro de los 7 primeros meses de la última inyección (Cummins *et al.*, 2009). Algunos datos afirman que tras la suspensión de denosumab, el alendronato pudiera ser benéfico para el riesgo de fracturas; a pesar de ello, no se conoce del todo en qué momento iniciar el bifosfonato tras la suspensión de denosumab (Kendler *et al.*, 2020). Por los datos disponibles, se recomienda el inicio de bifosfonato por vía oral dentro de los primeros 7 meses, tras la imposibilidad de asistir a un centro médico para la inyección de denosumab. Cabe destacar que en esta situación de pandemia, el papel de los programas educativos y de la autoadministración de denosumab juega un papel importante, conjuntamente con los programas de telesalud o telemedicina para el asesoramiento no solo farmacológico sino integral de las pacientes (Dennison *et al.*, 2019).

En la época de COVID-19, el tratamiento de las enfermedades crónicas como la osteoporosis, la menopausia y sus enfermedades concomitantes, así como sus tratamientos integrales de THM y osteoporosis no deberían ser desatendidos en los servicios de salud. Como personal médico, la adaptación a una nueva propuesta de telemedicina y telesalud planteada por esta crisis, nos ayudará para continuar sirviendo con calidad a la población más vulnerable (Girgis & Clifton-Bligh, 2020).

REFERENCIAS

- Avis, N.E., Crawford, S.L., Greendale, G., Bromberger, J.T., Everson-Rose, S.A., Gold, E.B., Hess, R., Joffe, H., Kravitz, H.M., Tepper, P.G., & Thurston, R.C. (2015, abril). Duration of Menopausal Vasomotor Symptoms Over the Menopause Transition. *JAMA Internal Medicine*, 175(4), 531-539. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.8063>

- Bone, H.G., Wagman, R.B., Brandi, M.L., Brown, J.P., Chapurlat, R., Cummings, S.R., Czerwiński, E., Fahrleitner-Pammer, A., Kendler, D.L., Lippuner, K., Reginster, J.Y., Roux, C., Malouf, J., Bradley, M.N., Daizadeh, N.S., Wang, A., Dakin, P., Pannacciulli, N., Dempster, D.W., & Papapoulos, S. (2017, julio). 10 years of denosumab treatment in postmenopausal women with osteoporosis: results from the phase 3 randomised FREEDOM trial and open-label extension. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 5(7), 513-523. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30138-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30138-9)
- Breithaupt-Faloppa, A.C., Correia, C. de J., Prado, C.M., Stilhano, R.S., Ureshino, R.P., & Moreira, L.F.P. (2020, 29 de mayo). 17β-Estradiol, a potential ally to alleviate SARS-CoV-2 infection. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 75(24), e1980. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1980>
- Camacho, P. (2020, mayo). American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Postmenopausal Osteoporosis-2020 Update. *Executive Summary. Endocrine Practice*, 26(5), 564-570. <https://doi.org/10.4158/GL-2020-0524>
- Carroll, D.G., Lisenby, K.M., & Carter, T.L. (2015). Critical appraisal of paroxetine for the treatment of vasomotor symptoms. *International Journal of Women's Health*, 7, 615-624. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S50804>
- Chester, R.C., Kling, J.M., & Manson, J.A.E. (2018, febrero). What the Women's Health Initiative has taught us about menopausal hormone therapy. *Clinical Cardiology*, 41(2), 247-252. <https://doi.org/10.1002/clc.22891>
- Cobin, R.H., & Goodman, N.F. (2017, julio). American association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement on Menopause - 2017 Update. *Endocrine Practice*, 23(7), 869-880. <https://doi.org/10.4158/EP171828.PS>
- Connors, J., Levy, J. (2020, 4 de junio). COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation *Blood*, 135(23), 2033-2040. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006000>
- Crandall, C.J., Hovey, K.M., Andrews, C.A., Chlebowski, R.T., Stefanick, M.L., Lane, D.S., Shifren, J., Chen, C., Kaunitz, A.M., Cauley, J.A., & Manson, J.E. (2018, enero). Breast cancer, endometrial cancer, and cardiovascular events in participants who used vaginal estrogen in the Women's Health Initiative Observational Study. *Menopause*, 25(1), 11-20. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000956>
- Cummings, S.R., Martin, J.S., McClung, M.R., Siris, E.S., Eastell, R., Reid, I.R., Delmas, P., Zoog, H.B., Austin, M., Wang, A., Kutilek, S., Adami, S., Zanchetta, J., Libanati, C., Siddhanti, S., & Christiansen, C. (2009, diciembre). Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *Obstetrical and Gynecological Survey*, 64(12), 805-807. <https://doi.org/10.1097/01.ogx.0000363236.41902.96>
- Dennison, E.M., Cooper, C., Kanis, J.A., Bruyère, O., Silverman, S., McCloskey, E., Abrahamsen, B., Prieto-Alhambra, D., & Ferrari, S. (2019, septiembre). Fracture risk following intermission of osteoporosis therapy. *Osteoporosis International*, 30(9), 1733-1743. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05002-w>
- Depypere, H., Timmerman, D., Donders, G., Sieprath, P., Ramael, S., Combalbert, J., Hoveyda, H.R., & Fraser, G.L. (2019). Treatment of Menopausal Vasomotor Symptoms with Fezolinetant, a Neurokinin 3 Receptor Antagonist: A Phase 2a Trial. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(12), 5893-5905. <https://doi.org/10.1210/jc.2019-00677>
- Eastell, R., O'Neill, T.W., Hofbauer, L.C., Langdahl, B., Reid, I.R., Gold, D.T., & Cummings, S.R. (2016, 29 de septiembre). Postmenopausal osteoporosis. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16069. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.69>
- Faubion, S.S., Larkin, L.C., Stuenkel, C.A., Bachmann, G.A., Chism, L.A., Kagan, R., Kaunitz, A.M., Krychman, M.L., Parish, S.J., Partridge, A.H., Pinkerton, J.V., Rowen, T.S., Shapiro, M., Simon, J.A., Goldfarb, S.B. & Kingsberg, S.A. (2018, junio). Management of genitourinary syndrome of menopause in women with or at high risk for breast cancer: consensus recommendations from the North American Menopause Society and the International Society for the Study of Women's Sexual Health. *Menopause*, 25(6), 596-608. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001121>

- Freeman, E.W., Sammel, M.D., Lin, H., & Gracia, C.R. (2010, julio). Obesity and reproductive hormone levels in the transition to menopause. *Menopause*, 17(4), 718-726. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181cec85d>
- Gandhi, J., Chen, A., Dagur, G., Suh, Y., Smith, N., Cali, B., & Khan, S.A. (2016, diciembre). Genitourinary syndrome of menopause: an overview of clinical manifestations, pathophysiology, etiology, evaluation, and management. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 215(6), 704-711. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.07.045>
- Girgis, C.M., & Clifton-Bligh, R.J. (2020, 28 de abril). Osteoporosis in the age of COVID-19. *Osteoporosis International*, 31(7), 1189-1191. <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05413-0>
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D.S.C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... & Zhong, N. (2020, 30 de abril). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Harlow, S.D., Gass, M., Hall, J.E., Lobo, R., Maki, P., Rebar, R.W., Sherman, S., Sluss, P.M., & De Villiers, T.J. (2017, abril). Executive summary of the Stages of Reproductive Aging Workshop + 10: addressing the unfinished agenda of staging reproductive aging. *Menopause*, 19(4), 387-395. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31824d8f40>
- Jacobson, T.A., Maki, K.C., Orringer, C.E., Jones, P.H., Kris-Etherton, P., Sikand, G., La Forge, R., Daniels, S.R., Wilson, D.P., Morris, P.B., Wild, R.A., Grundy, S.M., Daviglius, M., Ferdinand, K.C., Vijayaraghavan, K., Deedwania, P.C., Aberg, J.A., Liao, K.P., McKenney, J.M., ... & Brown, W.V. (2015, noviembre-diciembre). National Lipid Association Recommendations for Patient-Centered Management of Dyslipidemia: Part 2. *Journal of Clinical Lipidology*, 9(6), S1-S122.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2015.09.002>
- Kendler, D., Chines, A., Clark, P., Ebeling, P.R., McClung, M., Rhee, Y., Huang, S., & Stad, R.K. (2020, 1 de marzo). Bone Mineral Density After Transitioning From Denosumab to Alendronate. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 105(3), e255-e264. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz095>
- Kovats, S. (2015, abril). Estrogen receptors regulate innate immune cells and signaling pathways. *Cellular Immunology*, 294(2), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.cellimm.2015.01.018>
- Martin, G.S., Mannino, D.M., Eaton, S., & Moss, M. (2003, 17 de abril). The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. *New England Journal of Medicine*, 348(16), 1546-1554. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022139>
- McGarry, K., Geary, M., & Gopinath, V. (2018, octubre). Beyond Estrogen: Treatment Options for Hot Flashes. *Clinical Therapeutics*, 40(10), 1778-1786. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2018.08.010>
- Monsalve, C., & Al, E. (2018). Symposium therapeutic management of the climacteric and menopause, recent evidences. *Therapeutic management of climacteric symptomatology*, 64(1), 43-50.
- North American Menopause Society (2020). *Menopause Practice. A Clinician's guide. 6th ed.* C.J. Crandall (ed.), Cleveland: NAMS.
- Organización Mundial de la Salud (WHO) (2007). *Women, Ageing and Health : A Framework for Action. Focus on gender.* Ginebra: WHO Library Cataloguing, 61. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43810/9789241563529_eng.pdf
- Palacios, S., Neyro, J.L., Fernández De Cabo, S., Chaves, J., & Rejas, J. (2014, febrero). Impact of osteoporosis and bone fracture on health-related quality of life in postmenopausal women. *Climacteric*, 17(1), 60-70. <https://doi.org/10.3109/13697137.2013.808182>
- Pinkerton, J.A.V., Aguirre, F.S., Blake, J., Cosman, F., Hodis, H., Hoffstetter, S., Kaunitz, A.M., Kingsberg, S.A., Maki, P.M., Manson, J.A.E., Marchbanks, P., McClung, M.R., Nachtigall, L.E., Nelson, L.M., Pace, D.T., Reid, R.L.,

- Sarrel, P.M., Shifren, J.L., Stuenkel, C.A., & Utian, W.H. (2017, julio). The 2017 hormone therapy position statement of the North American Menopause Society. *Menopause*, 24(7), 728-753. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000921>
- Ramírez I., De la Viuda E., Baquedano, L., & Cano A. (2020, julio). Managing thromboembolic risk with menopausal hormone therapy and hormonal contraception in the COVID-19 pandemic: Recommendations from the Spanish Menopause Society, Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia and Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia. *Maturitas*, 137, 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.019>
- Suba, Z. (2020). Prevention and therapy of covid-19 via exogenous estrogen treatment for both male and female patients. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 23(1), 75-85. <https://doi.org/10.18433/JPPS31069>
- Taylor, H., Pal, L., & Seli, E. (2020). Menopause Transition and Menopause Hormone Therapy. *Speroff's Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility* (Ninth Edition). South Holland: Wolters Kluwer.
- Thachil, J., Tang, N., Gando, S., Falanga, A., Cattaneo, M., Levi, M., Clark, C., & Iba, T. (2020, mayo). ISTH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(5), 1023-1026. <https://doi.org/10.1111/jth.14810>
- Tran, T., Bliuc, D., Hansen, L., Abrahamsen, B., Van Den Bergh, J., Eisman, J.A., Van Geel, T., Geusens, P., Vestergaard, P., Nguyen, T.V., & Center, J.R. (2018, 1 de septiembre). Persistence of Excess Mortality Following Individual Nonhip Fractures: A Relative Survival Analysis. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 103(9), 3205-3214. <https://doi.org/10.1210/jc.2017-02656>
- Valéra, M.C., Gratacap, M.P., Gourdy, P., Lenfant, F., Cabou, C., Toutain, C.E., Marcellin, M., Laurent, N. Saint, Sié, P., Sixou, M., Arnal, J.F., & Payrastre, B. (2012, 23 de agosto). Chronic estradiol treatment reduces platelet responses and protects mice from thromboembolism through the hematopoietic estrogen receptor α . *Blood*, 120(8), 1703-1712. <https://doi.org/10.1182/blood-2012-01-405498>
- Vallejo, S. (2018). Terapia hormonal de la menopausia, ¿por qué prescribirla? Hormone therapy after menopause, why prescribe it? *Rev Peru Ginecol Obstet*, 64(1), 51-59. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v64n1/a08v64n1.pdf>
- Vinogradova, Y., Coupland, C., & Hippisley-Cox, J. (2019, 9 de enero). Use of hormone replacement therapy and risk of venous thromboembolism: nested case-control studies using the QResearch and CPRD databases. *BMJ*, 364, k4810. <https://doi.org/10.1136/bmj.k4810>
- Yu, E.W., Tsourdi, E., Clarke, B.L., Bauer, D.C., & Drake, M.T. (2020, mayo). Osteoporosis Management in the Era of COVID-19. *Journal of Bone and Mineral Research*, 35(6), 1009-1013. <https://doi.org/10.1002/jbmr.4049>

BIBLIOGRAFÍA

- Camacho, P. (2020, mayo). American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Postmenopausal Osteoporosis-2020 Update. *Executive Summary. Endocrine Practice*, 26(5), 564-570. <https://doi.org/10.4158/GL-2020-0524>
- Cobin, R.H., & Goodman, N.F. (2017, julio). American association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement on Menopause - 2017 Update. *Endocrine Practice*, 23(7), 869-880. <https://doi.org/10.4158/EP171828.PS>
- Harlow, S.D., Gass, M., Hall, J.E., Lobo, R., Maki, P., Rebar, R.W., Sherman, S., Sluss, P.M., & De Villiers, T.J. (2017, abril). Executive summary of the Stages of Reproductive Aging Workshop + 10: addressing the

unfinished agenda of staging reproductive aging. *Menopause*, 19(4), 387-395. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31824d8f40>

Pinkerton, J.A.V., Aguirre, F.S., Blake, J., Cosman, F., Hodis, H., Hoffstetter, S., Kaunitz, A.M., Kingsberg, S.A., Maki, P.M., Manson, J.A.E., Marchbanks, P., McClung, M.R., Nachtigall, L.E., Nelson, L.M., Pace, D.T., Reid, R.L., Sarrel, P.M., Shifren, J.L., Stuenkel, C.A., & Utian, W.H. (2017, julio). The 2017 hormone therapy position statement of the North American Menopause Society. *Menopause*, 24(7), 728-753. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000921>

Reproducción y fertilidad en tiempos de pandemia, recomendaciones actuales

CINTHYA SALAZAR JIMÉNEZ

Correspondencia: cin.saljim@gmail.com

ESTEBAN FERNANDO CRESPO ZHINDON

ERICK NICOLÁS DÍAZ LANDY

El 7 de enero de 2020, gracias a los esfuerzos del doctor Zhang, el virus SARS-CoV-2 fue identificado como causa de casos graves de neumonía que comenzaron el 8 de diciembre de 2019 en Wuhan, China. Tan solo en el primer trimestre de 2020, el nuevo virus infectó a más de 1.4 millones de personas y ocasionó más de 87 000 muertes (Segars *et al.*, 2020). Desde su declaración como pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo (WHO, 2020), la enfermedad ha abrumado los recursos sanitarios a medida que se propaga, y su impacto en la medicina reproductiva no ha sido la excepción.

En el mes de marzo, de frente a la emergencia sanitaria emergente, dos de las sociedades de medicina reproductiva más reconocidas a nivel mundial (American Society for Reproductive Medicine [ASRM] y European Society of Human Reproduction and Embryology [ESHRE]) emitieron sus respectivos comunicados, aconsejando la suspensión del inicio de nuevos ciclos de tratamiento destinados a lograr el embarazo (inducción de la ovulación, inseminación intrauterina, fertilización *in vitro*) y realizando además recomendaciones específicas, como el diferimiento de transferencias embrionarias, suspensión de cirugías electivas, procedimientos diagnósticos no urgentes, así como la incentivación del uso de la telemedicina para minimizar la interacción entre el personal de salud y los pacientes (American Society for Reproductive Medicine [ASRM], 2020). En Latinoamérica, la Sociedad Brasileña de Reproducción Asistida, en conjunto con la Red Latinoamericana de Reproducción Asistida emitieron también una nota informativa, reiterando el proceder de las sociedades americana y europea y destacando, al igual que dichos organismos, la excepción de estas recomendaciones de suspensión de tratamientos reproductivos para los casos oncológicos, y algunos otros en los que su aplazamiento podría ocasionar más daño a las pacientes (por ejemplo, las mujeres de edad avanzada o con baja reserva ovárica); enfatizando en estos escenarios, una decisión compartida y bajo estricta individualización (Salgueiro *et al.*, 2020). Además, dado que la epidemia de COVID-19 tomó a todos por sorpresa, incluyendo a la medicina reproductiva, todas las sociedades abogaron por que los ciclos iniciados se completaran y se optara por la vitrificación de embriones, mientras aquellas transferencias que se encontraban ya en preparación, en su mayoría fueron discutidas y pospuestas (Souza *et al.*, 2020).

CONTEXTO DE LA FERTILIDAD EN ÉPOCA DE COVID-19

Las razones para emprender estas medidas extraordinarias contemplaban evitar posibles complicaciones de los tratamientos de reproducción asistida y/o el embarazo (Souza *et al.*, 2020). Pese a que al inicio de la pandemia la falta de evidencia del efecto negativo de COVID-19 en el embarazo no indicaba que las mujeres gestantes se encontraban en un mayor riesgo de enfermedad grave en comparación con la población general, las recomendaciones para evitar el embarazo se volvieron más estrictas en los meses subsecuentes, por la incertidumbre sobre los resultados adversos obstétricos y perinatales y las preocupaciones sobre la capacidad de proporcionar asistencia sanitaria en una situación de pandemia (Rodríguez-Wallberg & Wikander, 2020).

La infertilidad es una enfermedad que afecta a alrededor del 15% de las parejas y debe atenderse como tal (Mahany & Randolph, 2017). Es importante mencionar que de 30 a 50% de los pacientes que acuden a centros de reproducción en búsqueda de tratamientos de fertilidad se consideran de pobre pronóstico (Esteves *et al.*, 2019). Algunos autores consideran que la suspensión prolongada de los servicios de salud que brindan tratamientos de fertilidad, como recomiendan muchas entidades de medicina reproductiva, es perjudicial tanto para la sociedad como para los pacientes de infertilidad en particular (Alviggi *et al.*, 2020).

Sin embargo, la comunidad de médicos que dan tratamientos de fertilidad no está segura de cómo otorgar atención óptima a pacientes infértiles sin comprometer su seguridad frente a un escenario vertiginosamente cambiante. La epidemia por COVID-19 es un desafío sin precedentes para nuestros sistemas de salud. Diariamente se publica nueva información y recomendaciones para la atención de pacientes en diferentes áreas de la medicina y para cuando el lector haya concluido este capítulo cientos, tal vez miles de artículos habrán sido publicados al respecto.

En fertilidad, la variable *tiempo* es crucial para algunos subgrupos específicos; en particular, pacientes con un pronóstico pobre para el éxito en técnicas de reproducción, que tienden a perder rápidamente su potencial de fertilidad. Las mujeres con disminución de la reserva ovárica, en edad avanzada y aquellas afectadas por cáncer u otras condiciones (por ejemplo, trastornos autoinmunes o hematológicos) que se someten a tratamientos gonadotóxicos, requieren procedimientos urgentes para preservar su fertilidad, los cuales son típicamente recomendados después de transcurridos al menos seis meses de remisión clínica; si dicha “ventana de remisión” se da durante la pandemia, retrasar el inicio de la preservación solo disminuirá la probabilidad de lograr un embarazo tras finalizar su tratamiento gonadotóxico. Una situación similar se presenta con la atención de la población masculina, por lo que los servicios de andrología también deben encontrarse disponibles en cuanto sea posible, procurando no retrasar más los tratamientos en estos grupos de pacientes, y aplicar un tamizaje previo de todos los casos mediante el uso de herramientas como cuestionarios antes de cada visita y el uso de pruebas como PCR y serología de manera individualizada (Alviggi *et al.*, 2020).

Así, a medida que el riesgo de infección por el SARS-CoV-2 vaya disminuyendo, los tratamientos de reproducción asistida podrán reiniciarse para cualquier indicación clínica, siguiendo las regulaciones locales (ESHRE, 2020).

LOGÍSTICA EN UNIDADES DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA

Las unidades de reproducción asistida que continúan ofreciendo tratamientos clínicos o se encuentran en proceso de reanudación de sus actividades deben apegarse al estricto cumplimiento de las precauciones universales, con señalizaciones claramente visibles dentro de la clínica para recordar a los pacientes y al personal las medidas generales de cuidado tales como el uso de cubrebocas, el correcto empleo de soluciones antisépticas y la técnica de lavado de manos. Las visitas no esenciales de empresas externas o colaboradores académicos deberán evitarse y reemplazarse por telecomunicaciones mediante plataformas en línea siempre que sea posible (La Marca *et al.*, 2020).

Otras propuestas referentes a la logística en la clínica son: la modificación de las agendas de trabajo de todas las áreas (clínica, administrativa y de laboratorio) para reducir el intercambio dentro de espacios comunes por parte del personal, la creación de equipos rotatorios de trabajo para disminuir el riesgo de que todo el personal se vea afectado ante el contacto con un caso confirmado, además de disminuir al mínimo el aforo de pacientes, espaciando los tiempos en la agenda y limitando o restringiendo (según sea el caso) la entrada a los acompañantes (La Marca *et al.*, 2020).

REINICIO DE ACTIVIDADES EN LOS SERVICIOS DE REPRODUCCIÓN

De acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Europea para el reinicio de actividades en los centros de reproducción, toda persona que ingrese a las instalaciones tendrá que contestar un cuestionario de TRIAJE sobre su estado de salud, los posibles síntomas y su estilo de vida. El objetivo es que cualquier persona que acuda a la clínica tenga un TRIAJE negativo (La Marca & Nelson, 2020). Asimismo, la información sobre el estado de salud de cada miembro del personal se considera el primer escalón en el proceso de reinicio de las actividades, identificando a los miembros con mayor riesgo posible y los casos sospechosos a quienes se hará necesario practicarles pruebas serológicas o RT-PCR. El personal sintomático de cualquier área habrá de ser enviado a evaluación, asesoramiento y pruebas adicionales y no podrá presentarse al centro hasta tener documentada la remisión de la infección mediante la correspondiente prueba RT-PCR. De igual forma, para minimizar el riesgo de contagio se formarán equipos de trabajo, disminuyendo la interacción entre los mismos.

Solo los pacientes con TRIAJE negativo estarían en posibilidades de comenzar o continuar sus respectivos tratamientos. Aquellos con TRIAJE positivo se someterán a una prueba de COVID-19 (IgM/IgG o RT-PCR) y manejarán de acuerdo con la normativa internacional (ESHRE, 2020).

En el caso de pacientes que se consideran de alto riesgo (diabéticos, hipertensos, inmunodeprimidos y con enfermedades crónicas) no es aconsejable iniciar su ciclo de tratamiento hasta lograr la estabilización de sus comorbilidades, manteniendo siempre un margen de seguridad por parte de los proveedores de salud especializados. A todos los pacientes se les deberá de ofrecer la posibilidad de posponer su tratamiento, documentándolo de manera clara y concisa y proporcionándoles información acerca del problema subyacente y los diferentes riesgos a los

cuales pueden estar expuestos en caso de infección por COVID-19; todo esto se incluirá dentro de un consentimiento legal firmado (ESHRE, 2020).

De igual manera, como se dijo anteriormente, los pacientes se someterán a un cuestionario de TRIAJE al menos dos semanas antes del inicio del tratamiento, el cual se mantendrá durante los esquemas de estimulación ovárica. Aquellos casos confirmados, deberán presentar evidencia de ausencia de la infección mediante una prueba para COVID-19, y aquellos con antecedente de soporte respiratorio durante la infección deberán presentar un informe de parte del médico especialista en el área antes de iniciar su tratamiento profertilidad (ESHRE, 2020).

En cuanto al laboratorio de andrología, se han tomado en cuenta diferentes directrices en las que, como principal punto, antes de cualquier análisis seminal se encuentra la toma de la prueba de COVID-19. El manejo de las muestras de pacientes positivos requiere un trato especial; las recomendaciones internacionales establecen que una sola persona será la encargada de todo el material, análisis y posterior resultado, misma que habrá de portar estrictamente el equipo de protección personal para preservar su seguridad al manipular las muestras (Andrabi *et al.*, 2020).

En este punto se recomienda no usar la cámara de Makler o hemocitómetro, así como descartar el material utilizado para muestras sospechosas. Se evitará congelar muestras de semen en fresco y se optará por utilizar crio viales de alta seguridad, empleando principalmente la técnica de densidad de gradientes. Se desaconseja asimismo el traslado de muestras entre centros, debido a la posible contaminación del nitrógeno líquido. El programa de criopreservación masculina se usará exclusivamente con pacientes que requieran este tratamiento en un corto lapso de tiempo (oncológicos, con enfermedades autoinmunes o inflamatorias) (Pan *et al.*, 2020).

Por su parte, en el laboratorio de embriología se mantendrá un control estándar de los procedimientos, para los cuales se tomarán ciertas medidas de precaución para no tener pérdidas de líquido folicular; se usarán desinfectantes compuestos por amoníaco, y aumentará el volumen y la cantidad de gotas en medios de lavado utilizados en los gametos durante los procedimientos. Un sistema de vitrificación de tipo cerrado sería una buena opción para evitar el contacto con el nitrógeno líquido, además de que la utilización del Embryoscope puede ser ideal para cultivar muestras de pacientes positivos y en la medida de lo posible mantener tanques de almacenamiento separados (Zhao *et al.*, 2014).

A manera de conclusión, las sociedades médicas especializadas en el estudio y tratamiento de la pareja infértil enfatizan que todas estas sugerencias deberán ser aplicadas de acuerdo con la capacidad operativa de cada centro de fertilidad y con el sistema de salud correspondiente.

Estas recomendaciones se resumieron tras una amplia revisión sistemática por parte de los autores, sin embargo, la ausencia de evidencia científica en numerosos escenarios referentes a fertilidad se impone como la realidad de una pandemia en donde los recursos limitados para patologías no urgentes comprometen el pronóstico de la pareja infértil.

REFERENCIAS

- Alviggi, C., Esteves, S.C., Orvieto, R., Conforti, A., La Marca, A., Fischer, R., Andersen, C.Y., Bühler, K., Sunkara, S.K., Polyzos, N.P., Strina, I., Carbone, L., Bento, F.C., Galliano, D., Yarali, H., Vuong, L. N., Grynberg, M., Drakopoulos, P., Xavier, P., ... & Ubaldi, F.M. (2020, diciembre). COVID-19 and assisted reproductive technology services: repercussions for patients and proposal for individualized clinical management. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 18(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12958-020-00605-z>
- Andrabi, S.W., Jaffar, M., & Arora, P.R. (2020, julio). COVID-19: New adaptation for IVF laboratory protocols. *JBRA Assisted Reproduction*, 24(3), 358-361. <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20200054>
- American Society for Reproductive Medicine (ASRM) (2020, marzo). Patient Management and Clinical Recommendations During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic, 1-8. <https://www.asrm.org/globalassets/asrm/asrm-content/news-and-publications/covid-19/covidtaskforce.pdf>
- European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2020a, marzo). Coronavirus Covid-19: ESHRE statement on pregnancy and conception. ESHRE News and Statements. <https://www.eshre.eu/Press-Room/ESHRE-News#COVID19WG>
- ESHRE (2020b, abril). ESHRE guidance on recommencing ART treatments, 1-10. https://www.eshre.eu/-/media/sitecore-files/Guidelines/COVID19/ESHRE-Guidance-on-Recommencing-ART-treatments_update-04052020.pdf?la=en&hash=A584F8A306C570BE7648C167CB190F994E21F05A
- Esteves, S.C., Alviggi, C., Humaidan, P., Fischer, R., Andersen, C.Y., Conforti, A., Bühler, K., Sunkara, S.K., Polyzos, N.P., Galliano, D., Grynberg, M., Yarali, H., Özbek, I.Y., Roque, M., Vuong, L.N., Banker, M., Rienzi, L., Vaiarelli, A., Cimadomo, D., & Ubaldi, F.M. (2019, noviembre). The POSEIDON Criteria and Its Measure of Success Through the Eyes of Clinicians and Embryologists. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 814. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00814>
- La Marca, A., & Nelson, S.M. (2020, agosto). SARS-CoV-2 testing in infertile patients: different recommendations in Europe and America. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 37(8), 1823-1828. <https://doi.org/10.1007/s10815-020-01887-3>
- La Marca, A., Niederberger, C., Pellicer, A., & Nelson, S.M. (2020, mayo). COVID-19: lessons from the Italian reproductive medical experience. *Fertility and Sterility*, 113(5), 920-922. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.03.021>
- Mahany, E.B., & Randolph, J.F. (2017, septiembre). Biochemical and Imaging Diagnostics in Endocrinology: Predictors of Fertility. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 46(3), 679-689. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2017.04.005>
- Li, P., & Hotaling, J. (2020, junio). No evidence of severe acute respiratory syndrome–coronavirus 2 in semen of males recovering from COVID-19. *Fertility and Sterility*, 113(6), 1135-1139. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.04.024>
- Rodriguez-Wallberg, K.A., & Wikander, I. (2020, mayo). A global recommendation for restrictive provision of fertility treatments during the COVID-19 pandemic. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 99(5), 569-570. <https://doi.org/10.1111/aogs.13851>
- Salgueiro, L. de L., Nakagawa, H.M., Souza, M. do C.B. de & Taitson, P.F. (2020, mayo). Interfaces: Reprodução Humana e Covid-19. Sociedade Brasileira de Reprodução Assistida, 1-282. <https://sbra.com.br/wp-content/uploads/2020/05/SBRA-e-Covid-19.pdf>
- Segars, J., Katler, Q., Mcqueen, D.B., Kotlyar, A., Glenn, T., Knight, Z., Feinberg, E.C., Taylor, H.S., Toner, J.P. & Kawwass, J.F. (2020, junio). Prior and novel coronaviruses, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), and human reproduction: what is known? *Fertility and Sterility*, 113(6), 1140-1149. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.04.025>

- Souza, M. do C.B. de, Nakagawa, H., Taitson, P.F., Cordts, E.B., & Antunes, R.A. (2020, julio). Management of ART and COVID-19: Infertility in times of pan-demic. What now? *JBRA Assisted Reproduction*, 24(3), 231-232. <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20200031>
- World Health Organization (WHO) (2020, julio). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- Zhao, S., Zhu, W., Xue, S., & Han, D. (2014, septiembre). Testicular defense systems: Immune privilege and innate immunity. *Cellular and Molecular Immunology*, 11(5), 428-437. <https://doi.org/10.1038/cmi.2014.38>

SECCIÓN XI

CONSIDERACIONES PEDIÁTRICAS EN COVID-19

Manejo y recepción del recién nacido en parto y cesárea de madres en investigación o confirmación de infección por SARS-COV-2

Comportamiento clínico de infección por SARS-CoV-2 en las edades pediátricas

Soporte crítico en pacientes pediátricos críticamente enfermos

Derechos humanos de los niños durante la pandemia por COVID-19

Manejo y recepción del recién nacido en parto y cesárea de madres en investigación o confirmación de infección por SARS-COV-2

MANUEL MAURO ACEVES GÓMEZ
Correspondencia: mymaceves@prodigy.net.mx

A principios de 2020 inició una alarma epidemiológica que indicaba la posibilidad de una pandemia ocasionada por un coronavirus, la cual se confirmó semanas después, y ha sido considerada la pandemia más grave de los últimos 100 años, solo comparable con la pandemia de la Influenza Española de 1918, que ocasionó la muerte de aproximadamente 50 millones de personas en todo el mundo (Petersen *et al.*, 2020).

La referencia de la enfermedad de 1918 habla muy poco de la afectación entre los recién nacidos, describiendo la mayor mortalidad entre la población de jóvenes, con una incidencia mayor entre los 20 y 40 años de edad (Reid, 2005).

En la actualidad, la enfermedad de COVID-19 sitúa la mayor frecuencia de afectación en las edades intermedias, con una mortalidad más elevada en mayores de 60 años y en aquellos que padecen otras morbilidades, específicamente hipertensión arterial. La inclusión de las edades pediátricas en la información actual nos indica que este sector de la población ocupa un lugar importante dentro del problema actual, el cual se extiende al recién nacido, lo que ha despertado una cantidad de controversias y dudas en cuanto a su transmisión, cuadro clínico y manejo, sobre todo por la variedad de presentaciones que se han manifestado en esta etapa de la vida (WHO, 2020).

Gracias a la tecnología actual se ha desatado una tormenta de información como nunca se había visto, la cual ha permitido conocer las experiencias de los colegas, tanto de la localidad como del país y del mundo en un tiempo mucho más corto que en otras épocas, sin embargo, esta facilidad en las comunicaciones ha ocasionado también confusión, decisiones precipitadas, falsas esperanzas y controversias en el tratamiento, al no esperar el análisis correcto de la información a través del método científico. A lo anterior hay que sumar las condiciones cambiantes de la enfermedad y de las estrategias epidemiológicas, que hacen que el proceso de atención sea dinámico y versátil (To *et al.*, 2020).

Debido a lo antes expuesto, los conceptos vertidos en este capítulo procederán de una revisión exhaustiva de la literatura más reciente y de alto valor científico al momento de su elaboración, así como de la experiencia del equipo de trabajo del servicio de Neonatología.

ETIOLOGÍA

El agente infectante de la enfermedad por COVID-19 es un virus que pertenece a un nuevo tipo de coronavirus del tipo β (2019 Novel Coronavirus, nCoV-2), que es diferente al SARS y al MERS-CoV (Wang *et al.*, 2020).

Este coronavirus pertenece a familia del *Coronaviridae*, del orden de los *Nidovirales*, de los cuales existen cuatro géneros: α -, β -, γ -, y δ -coronavirus. Los dos primeros infectan a los mamíferos, los otros infectan principalmente pájaros. Los coronavirus humanos están relacionados con el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) y con el Síndrome Agudo Respiratorio (SARS) (Shen *et al.*, 2020) y en su propagación se ha involucrado a algunos animales como el murciélago, aunque su relación con el humano no es muy clara.

TRANSMISIÓN

Al igual que en otros brotes causados por coronavirus, la fuente primaria más probable de la enfermedad producida por el SARS-CoV-2 es de origen animal. No obstante, en este momento se desconoce cuál es el reservorio natural y el posible transmisor del virus a los humanos, dado que no se ha podido detectar ningún animal vinculado con el momento y el lugar de origen de la pandemia (Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Así, el modo en que pudo transmitirse el virus de la fuente animal a los primeros casos humanos es desconocido. Todo apunta al contacto directo con los animales infectados o sus secreciones. En estudios realizados en modelos animales con otros coronavirus se ha observado tropismo por las células de diferentes órganos y sistemas, lo que produce principalmente cuadros respiratorios y gastrointestinales, y podría indicar que la transmisión pudo ser a través de secreciones respiratorias y/o material procedente del aparato digestivo (Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

La vía de transmisión entre humanos se considera similar a la descrita para otros coronavirus: a través de las secreciones de personas infectadas, principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras (capaces de transmitirse a distancias de hasta dos metros) y las manos o los fómites contaminados, seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos (Zamaniyan *et al.*, 2020). El SARS-CoV-2 se ha detectado también en secreciones nasofaríngeas, incluyendo la saliva.

La transmisión de la madre al hijo, en los casos en los que ocurre, se produce por el contacto estrecho entre ellos tras el nacimiento (James *et al.*, 2014). La transmisión vertical del SARS-CoV-2 en principio sería poco probable, aunque recientemente se han observado algunos casos, por lo que se considera como algo posible (Vivanti *et al.*, 2020).

Así pues la principal vía de transmisión son las gotas que se desprenden del aparato respiratorio y a través del contacto directo; también existe la posibilidad de que pueda contagiarse por la ruta fecal oral, y como se dijo, se ha establecido últimamente el riesgo de una transmisión vertical de la madre embarazada hacia su feto, después de discusiones en las cuales no se había comprobado esta vía debido a la negatividad de las pruebas en la placenta, líquido amniótico y cordón umbilical (Huijun, 2020).

Sin embargo, la transmisión posnatal, a través de las gotas de las personas que cuidan al bebé tras el nacimiento es una de la vías de contagio de mayor frecuencia (Kimberlin & Stagno, 2020; Wang *et al.*, 2020; Dong *et al.*, 2020).

Y aunque la transmisión vertical no ha podido ser confirmada al momento, existen argumentos que la sostienen, al encontrar elevación de inmunoglobulinas en los recién nacidos de madres con sintomatología para la enfermedad COVID-19 (Kimberlin & Stagno, 2020). Por ello, hay un riesgo teórico de transmisión vertical similar al visto en el SARS, dado que existe amplia existencia del receptor ACE2 en la placenta (Li *et al.*, 2020).

En París, el grupo de Vivanti (2020), reportó el caso de una mujer de 23 años primigesta, que presentó un embarazo normal hasta que se descubrió que tenía COVID-19, se le hizo una cesárea, obteniéndose un bebé masculino de 35 semanas de gestación que fue calificado con Apgar 4-2, al minuto y a los 5 minutos respectivamente; se le practicaron exámenes de RT-PCR, lavado bronquial, hisopado faríngeo y rectal en la primera hora de vida, estudios que se repitieron a los 3 y 18 días posteriores al nacimiento, y todos resultaron positivos. La placenta mostró signos de inflamación consistente con los signos severos de inflamación del estado materno, los tejidos placentarios fueron extremadamente positivos a la prueba RT-PCR, así como las pruebas maternas y neonatales hechas en sangre, por lo que se concluyó que la transmisión se había producido a través de la placenta al neonato.

El grupo de Irán reportó el caso de una mujer con COVID-19 comprobado, de la cual se obtuvo una niña pretérmino por cesárea, con un peso de 2350 g, la cual fue calificada con Apgar de 8-9, fue aislada de inmediato y no tuvo ningún contacto con su madre después del nacimiento. Se tomó muestra del líquido amniótico durante la cesárea y se obtuvo una muestra de su sangre umbilical, así como un hisopado de nasofaringe de la neonata; todas las muestras de RT-PCR fueron negativas a excepción del líquido amniótico, que resultó positivo. A las 24 horas de vida extrauterina se le repitieron las pruebas de nasofaringe, las cuales dieron positivo. La recién nacida nunca recibió leche materna, dado que fue alimentada con sucedáneo de leche. Tampoco tuvo manifestaciones clínicas aun cuando las pruebas continuaron siendo positivas a la semana y después de cuatro meses de edad. Desafortunadamente la madre murió debido a complicaciones de edad (Zamaniyan *et al.*, 2020).

Mediante la técnica de RT-PCR se ha observado que los infectados presentan en su mayoría una alta carga viral: entre 105 y 108 copias de genoma/ml por muestra nasofaríngea o de saliva antes del inicio de los síntomas y en los primeros días de la aparición de la clínica. En aquellos pacientes que tienen un curso leve de infección, el pico de la carga viral en muestras nasales y orofaríngeas ocurre durante los primeros 5 a 6 días tras el inicio de los síntomas y desaparece prácticamente al día 10 (Tahamtan & Ardebili, 2020). Si bien en algunos se detecta el virus más allá del día 10, la carga viral es del orden de 100-1.000 veces menor, lo cual sugeriría que su capacidad de transmisión es progresivamente decreciente (37,71-73). Además, se ha podido demostrar la ausencia de virus (sin crecimiento del virus en cultivos) con cargas virales por debajo de 105 copias RNA por torunda. Esto parece indicar que en personas con síntomas leves, más allá de la primera semana tras el inicio de los síntomas la probabilidad de transmitir la infección a otros sería muy baja, incluso cuando el virus aún es detectable mediante PCR (Plapp, 2020).

FRECUENCIA

Epidemiológicamente, los datos de los países con el número más grande de afectados con la enfermedad de COVID-19: China, Italia y Estados Unidos, han demostrado que los niños representan una minoría de la totalidad de los casos (Raoult *et al.*, 2020). En un estudio hecho en China se muestra que de 72 314 individuos con infección por SARS-CoV-2, solo el 1% eran niños menores de 10 años. De una manera similar, en una cohorte de 22 512 infectados en Italia, los niños entre 0 y 18 años representaron el 1.2 %, de los afectados. En tanto, en Estados Unidos, un reporte del CDC de 149 760 casos confirmados, los menores de 18 años fueron el 1.7%, de los cuales los menores de 1 año representaron solo 398 casos, correspondiendo solo a un 0.3 % del total de los casos (Shalish *et al.*, 2020).

De esta manera, aunque el número de casos COVID-19 en pediatría parece ser bajo, la incidencia exacta en el neonato y su asociación con la morbilidad y mortalidad en este periodo no ha podido ser aclarada hasta el momento (Shalish *et al.*, 2020).

CUADRO CLÍNICO

El periodo de incubación de la enfermedad se ha reportado entre 1 y 14 días, estimándose la media en 5.2 días, de ellos, los que desarrollaron síntomas lo hicieron dentro de los 10.5 días de la infección (Lauer *et al.*, 2020).

El virus SARS-CoV-2 puede difundirse rápidamente entre la población infantil, neonatos y pediátricos con una amplia gama de severidad, que puede ir desde asintomáticos hasta casos con una gran dificultad respiratoria, pasando por una sintomatología en diferentes aparatos y sistemas, y manifestaciones iniciales neurológicas en el recién nacido (Singhal, 2020).

La información disponible hasta el momento está basada en reportes de series de casos. Se ha observado que la mayoría (>90%) de los hijos de madres con COVID-19 son asintomáticos y no presentan complicaciones al nacer, incluidos aquellos en los que se corrobora infección por SARS-CoV-2 (Rozycki & Kotecha, 2020).

Las complicaciones fetales en los hijos de madres con COVID-19 han sido: pérdida (2%), restricción del crecimiento intrauterino (10%) y nacimientos pretérmino (39%) (Pradip *et al.*, 2020).

Los nacimientos prematuros ocurren en el 47% de los nacimientos de madres con COVID-19 confirmado; en una serie de 29 neonatos de madres con la enfermedad confirmada, el parto ocurrió 13 días después de iniciada la enfermedad, y los hallazgos en los recién nacidos fueron desde ser asintomáticos hasta manifestaciones respiratorias que requirieron de asistencia mecánica de ventilación, coagulación intravascular diseminada, falla orgánica múltiple y choque. A pesar de los síntomas y signos de la madre, estos neonatos fueron negativos para COVID-19; sin embargo, en niños con una enfermedad subyacente el síndrome de dificultad respiratoria severa se observó con mayor frecuencia (Carvalho *et al.*, 2020).

No fue posible descartar siempre la posibilidad de otras manifestaciones clínicas de la enfermedad, tales como las dermatológicas, neurológicas y otras (Zamaniyan *et al.*, 2020; Galván *et al.*, 2020).

Asimismo, los hallazgos clínicos, especialmente en los prematuros, no son específicos, por lo tanto es necesario mantener una vigilancia de sus signos vitales, síntomas respiratorios y gastrointestinales, temperatura y trastornos cardiovasculares, los cuales pueden ir desde un quejido o taquipnea, tos y taquicardia, hasta un incremento importante del trabajo respiratorio. Es posible también que se observen signos inespecíficos como mala alimentación, letargo, vómito, diarrea o distensión abdominal (Laishuan, 2020).

De igual manera, los exámenes de laboratorio pueden no ser específicos: una biometría hemática completa (BHC) en una etapa temprana puede ser normal o mostrar un discreto descenso de leucocitos, al igual que una cuenta disminuida de linfocitos; otro hallazgo puede ser una plaquetopenia discreta, y también es posible observar una elevación de las CPK, de la fosfatasa alcalina, aspartato aminotransferasa y la deshidrogenasa láctica (Laishuan, 2020).

El 2019 nCoV puede ser detectado en el tracto respiratorio superior e inferior, a través de aspirados y lavados bronquiales, así como en la sangre y en las evacuaciones (Laishuan, 2020).

La radiografía de tórax y la imagen del ultrasonido de tórax son compatibles con una neumonía, y el ultrasonido de abdomen puede mostrar las características de un íleo intestinal (Laishuan, 2020).

El diagnóstico de la enfermedad deberá ser efectuado si los especímenes del tracto respiratorio o de la sangre son positivos a la prueba de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR).

Las pruebas de laboratorio tendrán que incluir una BHC, una proteína C reactiva (PCR) y una RT-PCR, las cuales tendrán que ser tomadas del tracto respiratorio superior (nasofaringe, orofaringe) y del tracto respiratorio inferior; igualmente, los exámenes de orina y las evacuaciones podrán ser colectados y almacenados. Se podrá considerar la toma de pruebas como la de la función hepática o renal, y los biomarcadores cardiacos. No hay que olvidar buscar la posibilidad de infección por otros virus como el sincicial respiratorio, o la asociación bacteriana, entre otros (Dheda *et al.*, 2020).

Según Shalish *et al.* (2020) revisaron a 210 recién nacidos de diferentes series, procedentes de madres positivas a SARS-CoV-2, de los cuales el 95% dio negativo a la RT-PCR, sin embargo, un pequeño número de ellos tuvieron manifestaciones clínicas después del nacimiento que requirieron la asistencia mecánica de la ventilación, en tanto que otros llegaron a presentar manifestaciones de choque, incluyendo un recién nacido muerto de una madre con un síndrome de dificultad respiratoria agudo. A estos pacientes con una RT-PCR negativa tomada de la orofaringe de los neonatos, se les encontró una IGG y IGM elevada para el virus de SARS-CoV-2 después del nacimiento, lo que les hizo suponer la transmisión materno fetal, aunque siempre permanece la duda de si la inmunoglobulina G pasó a través de la placenta.

MANEJO Y TRATAMIENTO

Ante la evidencia de una nueva enfermedad, cuyo manejo y tratamiento aún se encuentra en discusión en diferentes partes del mundo, es importante establecer las premisas de cómo se manejará al hijo de madre sospechosa o con evidencia de padecimiento de virus SARS-CoV-2, o al paciente

menor de 28 días que tenga sospecha o evidencia de enfermedad, por lo que surge la necesidad de establecer las definiciones (European Centre for Disease Prevention and Control [ECDC], 2020).

Caso en investigación

- ♦ Neonato hijo de una madre con infección confirmada por SARS-CoV-2.
- ♦ Neonato con historia de contacto estrecho con un caso probable o confirmado.
- ♦ Neonato con fiebre y/o clínica respiratoria/digestiva aguda (caso sintomático en investigación).

Caso confirmado

- ♦ Caso que cumple criterio de laboratorio (PCR de *screening* positiva y PCR de confirmación en un gen alternativo al de *screening* también positiva).

Caso descartado

- ♦ Caso en investigación, cuyos resultados de laboratorio para SARS-CoV-2 son negativos.
- ♦ En los casos bajo investigación sintomáticos, ya sean hijos de madre con infección confirmada o con alta sospecha clínica/epidemiológica, para considerar un caso descartado y retirar las medidas de aislamiento se recomienda tener dos controles de PCR (nacimiento y 24-48 horas) negativos. En el resto de los casos en investigación, con una PCR negativa sería suficiente.

Caso probable

- ♦ Caso en investigación cuyos resultados de laboratorio para SARS-CoV-2 no son concluyentes.

RECOMENDACIONES DURANTE LA ATENCIÓN AL NACIMIENTO

La atención del binomio madre-hijo bajo sospecha o confirmados siempre será multidisciplinaria, y requerirá la intervención de diferentes especialidades: obstetricia, neonatología, anestesiología y enfermería. En caso de esperarse complicaciones, por lo menos dos profesionistas tendrán que estar disponibles para la atención del recién nacido.

Una adecuada atención requiere una sala de partos adicional, en donde haya el equipo y los medicamentos necesarios para la reanimación neonatal y una atención obstétrica óptima. Por ello, cada hospital debería estar en condiciones de atender a una paciente embarazada que no puede ser transferida, y estar preparado para seguir dos caminos diferentes: cuando el triage nos indique que es confirmada, sospechosa o descartada, asignar la sala correspondiente según su caso (Trevisanuto *et al.*, 2020), misma que habrá de contar con todo el equipo necesario para la atención de la madre y el hijo, considerando que un gran porcentaje de los neonatos serán prematuros. Asimismo, es preciso que el personal que atiende al recién nacido vista el equipo completo de protección contra COVID-19.

No existe en la actualidad un consenso para favorecer el contacto piel a piel, así como el pinzamiento tardío. El manejo de la bolsa de reanimación con reservorio deberá efectuarse con las precauciones necesarias, al igual que el procedimiento de aspiración, si este se requiere (Amatya *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE UN CASO BAJO INVESTIGACIÓN (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA, 2020)

Neonato asintomático

- ♦ Ingreso en una habitación individual con medidas de aislamiento de contacto y por gotas (puede ser útil el uso de incubadora).
- ♦ Monitorización de constantes vitales así como vigilancia clínica.
- ♦ En cuanto a la alimentación véase el apartado de lactancia materna.
- ♦ Se le tomarán muestras virológicas (véase muestras recomendadas para el diagnóstico). Se valorará hacerle un hemograma y Proteína C Reactiva.
- ♦ Se limitarán las visitas a la madre o bien al cuidador principal sano (si la madre no está en posibilidades de hacerse cargo), quienes utilizarán todas las medidas de aislamiento por contacto y gotas para poder tener acceso a la habitación.
- ♦ Si el test para SARS-CoV-2 resulta negativo y se descarta la infección, se puede suspender el aislamiento, por lo cual podrá ser atendido de forma rutinaria por su cuidador principal sano (o por el personal sanitario).

Neonato sintomático

- ♦ Ingreso en una habitación individual con medidas de aislamiento de contacto y por gotas (puede ser útil el uso de incubadora).
- ♦ Monitorización de constantes vitales (FC, FR, T_a, TA y Sat O₂), así como vigilancia clínica.
- ♦ En cuanto a la alimentación véase el apartado de lactancia materna.
- ♦ Se le tomarán muestras virológicas (véase muestras recomendadas para el diagnóstico) y los controles analíticos que se consideren. Se valorará realizarle estudios de imagen, especialmente radiografía y/o ecografía de tórax.
- ♦ El manejo clínico no difiere del de cualquier otro neonato con la misma sintomatología, por lo que se le aplicarán las medidas de soporte que precise.
- ♦ Se limitarán las visitas a la madre o bien al cuidador principal sano (si la madre no está en posibilidades de hacerse cargo), quienes utilizarán todas las medidas de aislamiento por contacto y gotas para poder tener acceso a la habitación.
- ♦ Si se descarta la infección por SARS-CoV-2, el alta domiciliaria se adaptará a los criterios clínicos habituales.

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE UN CASO CONFIRMADO

Neonato asintomático

- ◆ Ingreso separado del contacto infeccioso en una habitación individual, con medidas de aislamiento de contacto y por gotas (puede ser útil el uso de incubadora).
- ◆ Monitorización de constantes vitales (FC, FR, T_a, TA y Sat O₂), así como vigilancia clínica.
- ◆ En cuanto a la alimentación véase el apartado de lactancia materna.
- ◆ Se le tomarán muestras virológicas (véase muestras recomendadas para el diagnóstico) y los controles analíticos que se consideren. Se valorará realizarle estudios de imagen, especialmente radiografía y/o ecografía de tórax.
- ◆ Se limitarán las visitas a la madre o bien al cuidador principal sano (si la madre no está en posibilidades de hacerse cargo), quienes utilizarán todas las medidas de aislamiento por contacto y gotas para poder tener acceso a la habitación.

Neonato sintomático

- ◆ Ingreso separado del contacto infeccioso en una habitación individual, con medidas de aislamiento de contacto y por gotas (puede ser útil el uso de incubadora).
- ◆ Monitorización de constantes vitales (FC, FR, T_a, TA y Sat O₂), así como vigilancia clínica.
- ◆ En cuanto a la alimentación véase el apartado de lactancia materna.
- ◆ Se le tomarán muestras virológicas (véase muestras recomendadas para el diagnóstico) y los controles analíticos que se consideren, incluyendo forzosamente pruebas de función renal, hepática y biomarcadores cardiacos. Se valorará realizarle estudios de imagen, especialmente radiografía y/o ecografía de tórax.
- ◆ El manejo clínico no difiere del de cualquier otro neonato con la misma sintomatología, por lo que se le aplicarán las medidas de soporte que precise. En caso de distrés respiratorio agudo grave, se valorará el uso de surfactante en las dosis habituales, ventilación de alta frecuencia y/o óxido nítrico inhalado.
- ◆ Al día de hoy no existe un tratamiento etiológico frente al coronavirus, sin embargo, se recomienda evitar el uso inapropiado de antibioterapia, limitándose a los casos de sobreinfección bacteriana confirmada.
- ◆ Se limitarán las visitas a la madre o bien al cuidador principal sano (si la madre no está en posibilidades de hacerse cargo), quienes utilizarán todas las medidas de aislamiento por contacto y gotas para poder tener acceso a la habitación.

CRITERIOS DE ALTA DE UN CASO CONFIRMADO

- ♦ Casos asintomáticos: PCR negativa en exudado nasofaríngeo.
- ♦ Casos leves: ausencia de fiebre durante los tres días previos, mejoría clínica y PCR negativa en exudado nasofaríngeo.
- ♦ Casos graves: ausencia de fiebre durante los tres días previos, mejoría clínica, así como de la radiografía pulmonar y PCR (por vía aérea superior e inferior) negativa.
- ♦ Tras el alta, es recomendable realizar un seguimiento clínico de los casos confirmados durante un periodo de tiempo aproximado de dos semanas, mismo que puede realizarse de forma no presencial (por vía telefónica).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO PERINATAL DEL RECIÉN NACIDO DE MADRE CON SOSPECHA DE COVID-19 (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA, 2020)

- ♦ Es importante una fluida comunicación con el equipo de obstetricia, para preparar de forma adecuada la actuación dentro del paritorio/quirófano y el transporte del neonato de ser preciso.
- ♦ Si es posible garantizar un adecuado aislamiento entre madre-hijo, se podría valorar la realización del clampaje tardío de cordón y contacto piel con piel tras el nacimiento. Si bien al día de hoy hay una falta de consenso respecto a la transmisión vertical, seguimos recomendando valorar en cada caso los pros y contras de aplicar estas medidas.
- ♦ En aquellos casos de madres bajo investigación con neonato asintomático, si la PCR para el SARS-CoV-2 resulta negativa en la madre no es necesario practicarle un estudio virológico al neonato, que puede ser alojado de forma conjunta con ella y alimentado con lactancia materna.

Madres asintomáticas con infección confirmada o bajo investigación y con recién nacido asintomático

Se valorará la posibilidad de permitir el alojamiento conjunto, aplicando un régimen de aislamiento de contacto y gotas entre madre e hijo (higiene de manos, mascarilla facial y cuna separada, a dos metros de la cama de la madre). En estos recién nacidos se llevará a cabo un seguimiento clínico con monitorización básica. La duración de su estancia hospitalaria dependerá de sus resultados virológicos y las recomendaciones del servicio de vigilancia epidemiológica. Según evolucione su situación, se podrá valorar que continúen en un régimen de aislamiento domiciliario bajo seguimiento telefónico por parte de un profesional sanitario calificado (tanto los neonatos positivos como negativos), durante un periodo aproximado de dos semanas después del nacimiento.

Madres sintomáticas con infección confirmada o bajo investigación

El recién nacido deberá ser aislado de su madre. La duración de las medidas de aislamiento y separación madre-hijo, se analizarán de forma individual, en relación con los resultados virológicos tanto del niño como de la madre y según las recomendaciones del equipo de vigilancia epidemiológica del hospital.

LACTANCIA MATERNA (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA, 2020)

- ◆ Aún cuando no existan datos suficientes para hacer una recomendación en firme sobre el amamantamiento, incluso en el caso de mujeres infectadas por SARS-CoV-2 es importante insistir en que la lactancia materna otorga muchos beneficios, tales como el potencial paso de anticuerpos madre-hijo frente al SARS-CoV-2. Por ello y ante la evidencia actual la SENEo recomienda el mantenimiento de la lactancia materna desde el nacimiento, siempre que las condiciones clínicas tanto del neonato como de su madre así lo permitan.
- ◆ La Sociedad Italiana de Neonatología, recomienda el amamantamiento con medidas de aislamiento de contacto y gotas para los casos de madres positivas, bajo investigación o asintomáticas en alojamiento conjunto con el recién nacido.
- ◆ La OMS también recomienda mantener el amamantamiento, tanto para casos de madres positivas o que estén bajo investigación, siguiendo las medidas de control de la infección; para aquellos casos de madres con enfermedad grave se aconseja recurrir a la extracción de la leche.
- ◆ Para los casos de madres lactantes fuera del periodo posnatal inmediato que se infecten o estén bajo sospecha de infección por el SARS-CoV-2 se recomienda extremar las medidas de protección (higiene de manos y mascarilla facial) y continuar amamantando al neonato, o bien hacer una extracción de la leche tomando nuevamente las máximas precauciones y que ésta sea administrada al neonato por parte de un cuidador sano.
- ◆ No es preciso pasteurizar la leche extraída antes de administrarla al neonato.
- ◆ En caso de tratarse de prematuros ingresados, se deberá utilizar leche de banco.
- ◆ Estas recomendaciones pueden ir variando diariamente, de acuerdo con las instrucciones que las autoridades sanitarias vayan concretando.

APOYO FAMILIAR (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA, 2020)

Durante la hospitalización y tras el alta, además de exponer tanto a la madre como a sus familiares toda la normativa de aislamiento de forma detallada, es recomendable realizar una explicación exhaustiva de las normas de higiene personal para el manejo del recién nacido expuesto, así como del apoyo emocional que requieren.

TRANSPORTE (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA, 2020)

El transporte del neonato tanto dentro del hospital como a nivel interhospitalario se hará en incubadora de transporte, y el personal sanitario encargado del mismo tendrá que seguir las medidas de aislamiento recomendadas en el Documento Técnico para el Manejo Clínico de Pacientes con Enfermedad por el Nuevo Coronavirus (COVID-19).

REFERENCIAS

- Amatya, S., Corr, T.E., Gandhi, C.K., Glass, K.M., Kresch, M.J., Mujsce, D.J., Oji-Mmuo, C.N., Mola, S.J., Murray, Y.L., Palmer, T.W., Singh, M., Fricchione, A., Arnold, J., Prentice, D., Bridgeman, C.R., Smith, B.M., Gavigan, P.J., Ericson, J.E., Miller, J.R., Pauli, J.M., ... & Kaiser, J.R. (2020). Management of newborns exposed to mothers with confirmed or suspected COVID-19. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association*, 40(7), 987-996. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-0695-0>
- Carvalho, W.B., Gibelli, M.A., Jornada Krebs, V.L., & Calil, V. (2020, enero). Expert recommendations for the care of newborns of mothers with COVID-19. *Clinics*, 75(2), e1932. <http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2020/e1932>
- Chen, H., Guo, J., Wang, C., ... & Zhang Y. (2020, 7 de marzo). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395(10226), 809-815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
- Dheda, K., Jaumdally, S., Davids, M., Chang, J.W., Gina, P., Pooran, A., Makambwa, E., Esmail, A., Vardas, E., & Preiser, W. (2020, abril). Diagnosis of COVID-19: Considerations, Controversies and Challenges in South Africa. *Wits Journal of Clinical Medicine*, 2(S1), 3-10. <https://doi.org/10.18772/26180197.2020.v2nS1a1>
- Dong, L., Tian, J., He, S., ... & Yang, J. (2020, 26 de marzo). Possible Vertical Transmission of SARS-Cov-2 From an Infected Mother to Her Newborn. *JAMA*, 323(18), 1846-1848. <http://jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2020.4621>
- European Centre for Disease Prevention and Control (2020, 24 de abril). Q y A on COVID-19. ECDC. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/questions-answers>
- Galván Casas C., Catalá A., Carretero Hernández G. ... & García-Doval I. (2020, 29 de abril). Classification of the cutaneous manifestations of COVID-19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases. *British Journal of Dermatology*. 183(1). <https://doi.org/10.1111/bjd.19163>
- James, S.H., Sheffield, J.S., & Kimberlin D.W. (2014, septiembre). Mother-to-Child Transmission of Herpes Simplex Virus. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, 3(Suppl 1), S19-S23. <https://doi.org/10.1093/jpids/piu050>
- Kimberlin, D.W., & Stagno S. (2020, 12 de mayo). Can SARS-CoV-2 Infection Be Acquired In Utero? More Definitive Evidence Is Needed. *JAMA*, 323(18), 1788-1789. <http://jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2020.4868>
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2020, 17 de marzo). Updates on COVID-19 in Republic of Korea (as of 17 March). <https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=003>
- Lauer, S.A., Grantz, K.H., Bi, Q., ... & Lessler, J. (2020, 4 de febrero). The incubation period of 2019-nCoV from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Med Rxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.02.02.20020016>
- Li, M., Chen, L., Zhang, J., Xiong, C., & Li, X. (2020, 16 de abril). The SARS-CoV-2 receptor ACE2 expression of maternal-fetal interface and fetal organs by single-cell transcriptome study. *PLoS ONE*, 15(4), e0230295. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230295>

- Petersen, E., Koopmans, M., Go, U., Hamer, D.H., Petrosillo, N., Castelli, F., Storgaard, M., Al Khalili, S., & Simonsen, L. (2020, 3 de julio). Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(9), e238-e244. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30484-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30484-9)
- Plapp, F. (2020, 6 de julio). The COVID-19 Pandemic: A Summary. *The Pathologist*. <https://thepathologist.com/subspecialties/the-covid-19-pandemic-a-summary>
- Pradip, D., Wong, J., Lim, M., ... & Su, L. (2020, junio). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(6), 521-531. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.021>
- Raoult, D., Zumla, A., Locatelli, F., Ippolito, G., & Kroemer, G. (2020, abril). Coronavirus infections: Epidemiological, clinical and immunological features and hypotheses. *Cell Stress*, 4(4), 66-74. <https://doi.org/10.15698/cst2020.04.216>
- Reid, A. (2005, febrero). The Effects of the 1918-1919 Influenza Pandemic on Infant and Child Health in Derbyshire. *Medical History*, 49(1), 29-54. <https://doi.org/10.1017/s0025727300008279>
- Rozycki, H.J., & Kotecha, S. (2020, septiembre). Covid-19 in pregnant women and babies: What pediatricians need to know. *Paediatric Respiratory Reviews*. 35, 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2020.06.006>
- Shalish, W., Lakshminrusimha, S., & Sant'Anna, G.M. (2020, junio). COVID-19 and Neonatal Respiratory Care: Current Evidence and Practical Approach. *American Journal of Perinatology*, 37(8): 780-791. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710522>
- Shen, K., Yang, Y., Wang, T., & Global Pediatric Pulmonology Alliance (2020, 7 de febrero). Diagnosis, treatment, and prevention of 2019 novel coronavirus infection in children: experts' consensus statement. *World Journal of Pediatrics*, 16, 223-231. <https://doi.org/10.1007/s12519-020-00343-7>
- Singhal, T. (2020, 13 de marzo). A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian Journal of Pediatrics*, 87(4), 281-286. <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6>
- Sociedad Española de Neonatología (2020, 23 de marzo). Recomendaciones para el manejo del recién nacido en relación con la infección por SARS-CoV-2. Versión 5.0. https://www.seneo.es/images/site/noticias/home/Recomendaciones_SENeo_SARS-CoV-2Version_50.pdf
- Tahamtan, A., & Ardebili, A. (2020, mayo). Real-time RT-PCR in COVID-19 detection: issues affecting the results. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 20(5), 453-454. <https://doi.org/10.1080/14737159.2020.1757437>
- To, K., Tsang, O., Yip, C., & Yuen, K. (2020, 28 de julio). Consistent Detection of 2019 Novel Coronavirus in Saliva. *Clin Infect Dis*. 15, 841-843. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa149>
- Trevisanuto, D., Moschino, L., Doglioni, N., Roehr, C.C., Gervasi, M.T., Baraldi, E. (2020, 24 de abril). Neonatal Resuscitation Where the Mother Has a Suspected or Confirmed Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Infection: Suggestion for a Pragmatic Action Plan. *Neonatology*, 117(2), 133-140. <https://doi.org/10.1159/000507935>
- Vivanti, A.J., Vauloup-Fellous, C., Prevot, S., & De Luca D. (2020, 14 de julio). Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nature Communications*, 11(1), 3572. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17436-6>
- Vivanti, A., Vauloup-Fellous, C., Prevot, S., & De Luca D. (2020, 15 de mayo). Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-28884/v1>
- Wang, W., Xu, Y., Gao, R., & Tan, W. (2020, 12 de mayo). Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*, 323(18), 1843-1844. <http://jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2020.3786>
- Wang, L., Shi, Y., Xiao, T., & Working Committee on Perinatal and Neonatal Management for the Prevention and Control of the 2019 Novel Coronavirus Infection (2020, febrero). Chinese expert consensus on the perinatal and neonatal management for the prevention and control of the 2019 novel coronavirus infection (First edition). *Annals of Translational Medicine*, 8(3), 47. <http://dx.doi.org/10.21037/atm.2020.02.20>

World Health Organization (WHO) (2020, marzo). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-16. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---16-march-2020>

Zamaniyan, M., Ebadi, A., Aghajanpoor, S., Rahmani, Z., Haghshenas, M., & Azizi, S. (2020, 17 de abril). Preterm delivery, maternal death, and vertical transmission in a pregnant woman with COVID-19 infection. *Prenatal Diagnosis*, 1-3. <https://doi.org/10.1002/pd.5713>

Comportamiento clínico de infección por SARS-CoV-2 en las edades pediátricas

LORENA ISABEL BOLAÑOS JIMÉNEZ

Correspondencia: lorena_bj777@hotmail.com; bjli17@gmail.com

JULIÁN ALBERTO PRIEGO DÍAZ

INTRODUCCIÓN

Los coronavirus son importantes patógenos que afectan a humanos y animales. A finales de 2019 se identificó un nuevo coronavirus como la causa de un grupo de casos de neumonía en Wuhan, una ciudad en la provincia de Hubei, en China. Se extendió rápidamente, dando como resultado una epidemia en todo el país, seguida de un número creciente de casos en otros países del mundo. En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud designó la enfermedad como COVID-19, que significa enfermedad por coronavirus 2019. El virus que causa COVID-19 se denomina coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), que anteriormente se denominaba 2019-nCoV (Coria *et al.*, 2020).

La infección por SARS-CoV-2 puede presentarse como leve, moderada o como una enfermedad grave, que incluye la neumonía grave, el síndrome respiratorio agudo severo, sepsis y choque séptico. Hasta la fecha, en la literatura se han descrito pocos casos pediátricos y parece que son más leves (Dirección Normativa de Salud, 2020).

POBLACIÓN SUSCEPTIBLE

SARS-CoV-2 es un patógeno contagioso emergente que causa una alta prevalencia de neumonía en los individuos infectados. Existe como tal una susceptibilidad general en todos los grupos de edad, con la salvedad de que en los ancianos y personas con comorbilidades importantes (diabetes *mellitus*, hipertensión arterial, asma, inmunosupresión o inmunocompromiso, entre otros), es más común que la infección se torne grave. Habitualmente los niños tienen síntomas leves posteriores a la infección.

Por lo anterior, comprender las características clínicas en pacientes pediátricos es importante para el diagnóstico y el tratamiento efectivo de esta enfermedad (Dirección Normativa de Salud, 2020).

Según los datos epidemiológicos actuales, la tasa de infección de SARS-CoV-2 en niños es baja. Los estudios han demostrado que tiene un receptor y propiedades de unión similares a SARS-CoV,

es decir, la proteína S del coronavirus, que es la principal responsable de la unión a la proteína del receptor del huésped infectado, permitiendo que el virus invada e infecte a las células huésped (Dirección Normativa de Salud, 2020). Los estudios han demostrado que la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) es la proteína receptora de la proteína S, que proporciona evidencia de infección humana por SARS-CoV-2.

También se documentó un estudio donde se analizaron los datos de secuenciación de ARN mononuclear de más de 430 000 células pulmonares humanas (no infectadas por SARS-CoV-2), y se descubrió que más del 80% de la ACE2 en el pulmón se distribuía en la superficie de las células epiteliales alveolares tipo II (AT2) (Coria *et al.*, 2020; Dirección Normativa de Salud, 2020). Así, la ACE2 es necesaria para que SARS-CoV-2 ingrese a las células y puede ser uno de los receptores de este virus. La razón de la baja susceptibilidad de los niños a SARS-CoV-2 puede estar relacionada con el desarrollo y la función inmadura de la proteína ACE2, o la respuesta intracelular inducida por ACE2 en las células epiteliales alveolares de los niños, que es menor que la de los adultos. Además, también puede estar relacionada con el desarrollo inmunitario inmaduro de los niños y el subsiguiente bajo nivel de respuesta inmunitaria adaptativa (Wang *et al.*, 2020; Coria *et al.*, 2020; Dirección Normativa de Salud, 2020). De tal forma que si los síntomas de COVID-2019 en los niños son leves, puede estar relacionado con una respuesta inflamatoria reducida, porque el sistema inmune en los niños está menos desarrollado (Zimmermann & Curtis, 2020).

Los estudios epidemiológicos muestran que 43 de 99 adultos infectados con SARS-CoV-2 tienen diferentes grados de función hepática anormal (Dong *et al.*, 2020). Otros estudios epidemiológicos mostraron que la función hepática anormal de los pacientes infectados puede ser causada por disfunción de las células del conducto biliar y otras razones, pero no están relacionadas con el daño directo de los hepatocitos (Dong *et al.*, 2020). Además, los niños son susceptibles a una variedad de virus tales como el virus de la influenza, virus de parainfluenza, adenovirus, virus sincitial respiratorio y rinovirus. Así, los anticuerpos producidos después de la infección pueden responder de forma cruzada con los coronavirus para proporcionar cierta protección. Se necesitan más estudios para confirmar si estas reacciones conducen a diferencias en las manifestaciones clínicas de niños y adultos infectados, si todavía existen mecanismos inexplorados (Coria *et al.*, 2020; Zimmermann & Curtis, 2020; Wang *et al.*, 2020).

PERIODO DE INCUBACIÓN

El periodo de incubación de la infección por SARS-CoV-2 en los niños es de 1 a 14 días, generalmente de 3 a 7 días. La mayoría de los niños se han recuperado en un lapso de 1 a 2 semanas, pero algunos casos pediátricos han progresado a infección del tracto respiratorio inferior (Calvo *et al.*, 2020).

DEFINICIONES EN NIÑOS DE CASO SOSPECHOSO O PROBABLE

Se define como aquel que reúne dos criterios clínicos y uno epidemiológico (Tabla 1).

**TABLA 1. CRITERIOS CLÍNICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS
PARA DEFINICIÓN DE CASO SOSPECHOSO O PROBABLE DE SARS-COV-2**

CRITERIOS CLÍNICOS	CRITERIOS EPIDEMIOLÓGICOS
1. Fiebre, fatiga, tos seca; algunos pacientes pediátricos pueden no tener fiebre.	1. Niños con antecedente de un viaje o estancia en la ciudad de Wuhan y zonas circunvecinas, u otras áreas con transmisión local persistente dentro de los 14 días anteriores al inicio de la enfermedad.
2. Pacientes con los siguientes hallazgos en la radiografía de tórax: múltiples manchas pequeñas en parche y cambios intersticiales, la mayoría en la periferia de los pulmones, múltiples opacidades “en vidrio despulido”, especialmente periféricas, en la tomografía computada (TAC) de tórax.	2. Niños con antecedente de haber estado en contacto con pacientes con fiebre o síntomas respiratorios que viajaron o residieron en la ciudad de Wuhan y zonas circunvecinas, u otras áreas con transmisión local persistente dentro de los 14 días anteriores al inicio de la enfermedad.
3. Niveles de leucocitos sanguíneos o normales o disminuidos, o con linfopenia.	3. Niños con antecedente de haber estado en contacto con casos sospechosos o confirmados infectados con SARS-CoV-2 dentro de los 14 días anteriores al inicio de la enfermedad.
	4. Niños relacionados con el foco de un brote: además de ellos hay otros pacientes con fiebre o síntomas respiratorios, incluyendo casos sospechosos o confirmados infectados con SARS-CoV-2.
	5. Recién nacidos de madres sospechosas o confirmadas con infección de SARS-CoV-2.

FUENTE: Tomado de Coria *et al.* (2020).

CLASIFICACIÓN CLÍNICA

La clasificación clínica de COVID-19 en pediatría se puede dividir en dos grandes grupos de acuerdo con su edad: recién nacidos (0-28 días de vida) y resto de población pediátrica (lactantes, pre-escolares, escolares, adolescentes) (Deville *et al.*, 2020).

En Estados Unidos de América, la distribución de los casos por edad fue la siguiente (Deville *et al.*, 2020):

- ◆ <1 año - 15 %
- ◆ 1 a 4 años - 11 %
- ◆ 5 a 9 años - 15 %
- ◆ 10 a 14 años - 27 %
- ◆ 15 a 17 años - 32 %

Aunque los lactantes <1 año de edad representaron el 15% de los casos confirmados, la proporción de todos los casos que han ocurrido en lactantes (0.27%) es menor que la proporción de la población de Estados Unidos que tiene <1 año de edad.

GRUPOS DE RIESGO

Se han identificado ciertos factores de riesgo relacionados con una mayor vulnerabilidad en los niños, como los casos de cardiopatías, diabetes, cáncer, tratamiento con inmunosupresores y asma severa, entre otros. Por eso se hace necesario actuar con mayor énfasis en la prevención de complicaciones en aquellos niños que presentan dichas patologías (Coria *et al.*, 2020; Calvo *et al.*, 2020) (Tabla 2).

TABLA 2. GRUPOS DE RIESGO DE MALA EVOLUCIÓN

GRUPOS DE RIESGO DE MALA EVOLUCIÓN	
INMUNODEPRIMIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inmunodeficiencias primarias (excluido déficit de IgA). ♦ Trasplante de órgano sólido y trasplante de progenitores hematopoyéticos. ♦ Tratamiento con quimioterapia, inmunosupresores o fármacos biológicos. ♦ VIH mal controlado (CV detectable, disminución CD4 o inversión del cociente CD4/CD8).
CARDIOPATÍAS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Con repercusión hemodinámica. ♦ Precisan tratamiento médico. ♦ Hipertensión pulmonar. ♦ En lista de espera de trasplante. ♦ Posoperatorio reciente de cirugía o cateterismo.
PATOLOGÍA RESPIRATORIA CRÓNICA (NEUMOPATÍAS CRÓNICAS)	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fibrosis quística. ♦ Displasia broncopulmonar. ♦ Asma grave. ♦ Portadores de traqueostomía, oxigenoterapia o ventilación mecánica domiciliaria.
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Diálisis. ♦ Drepanocitosis. ♦ DM tipo 1 con mal control metabólico. ♦ Malnutrición severa, intestino corto, epidermólisis bullosa, encefalopatías graves, miopatías, errores congénitos del metabolismo.

FUENTE: Tomado de Coria *et al.* (2020).

ABORDAJE DEL PACIENTE NEONATAL

El neonato, por su particular condición fisiológica y de transición de la vida intrauterina a la vida extrauterina merece una consideración especial.

Debido a su sistema inmune inmaduro y la posibilidad de transmisión vertical de la madre al bebé, se ha convertido en un grupo de alto riesgo susceptible a 2019-nCoV, que requiere de una estrecha cooperación de la pediatría perinatal y neonatal. El paciente más joven con una prueba positiva de 2019-nCoV informada hasta el momento tiene 36 horas de vida (Costa *et al.*, 2020).

La reanimación de los recién nacidos debe realizarse de acuerdo con la séptima edición del Programa de Reanimación Neonatal. Los médicos tienen que usar equipo de protección (incluidos gorros, gafas, trajes de protección, guantes, máscaras N95, etcétera). Y para reducir el riesgo de la transmisión vertical de 2019-nCoV no se recomienda pinzamiento tardío del cordón umbilical y tampoco el contacto madre-bebé (apego inmediato) (Dirección Normativa de Salud, 2020; Wang *et al.*, 2020).

TRANSMISIÓN VERTICAL/PERINATAL

En China, un estudio preliminar de seis embarazadas con PCR positiva para SARS-CoV-2 reportó que en cinco recién nacidos se evidenciaron niveles de IgG elevados para el virus; esto puede ser justificado por el paso transplacentario de IgG de forma pasiva, sin embargo, dos recién nacidos reportaron un nivel de IgM elevado, entre 16 y 39 AU/ml, los cuales no atraviesan la barrera placentaria y pudieran considerarse como un paso del virus al sistema del neonato (Wang *et al.*, 2020).

Hay escasa evidencia de la transmisión vertical y aunque los recién nacidos de diversas series no mostraron infección por SARS-CoV-2, la infección perinatal puede tener efectos adversos sobre los recién nacidos, tales como pérdida del bienestar fetal, parto prematuro, distrés respiratorio y trombocitopenia, junto con alteración de la función hepática e incluso muerte (Costa *et al.*, 2020; Egloff *et al.*, 2020).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS NEONATALES ASOCIADAS CON LA INFECCIÓN 2019-NCOV

Los hallazgos clínicos, especialmente los prematuros, no son específicos. Por lo tanto, es necesario controlar de cerca los signos vitales, los síntomas respiratorios y los gastrointestinales. Se puede manifestar de las siguientes maneras (Dirección Normativa de Salud, 2020; Wang *et al.*, 2020):

- ♦ Inestabilidad de la temperatura: en un bebé infectado puede ser elevada, deprimida o normal.
- ♦ Síntomas respiratorios y cardiovasculares: pueden incluir taquipnea, quejido inspiratorio, aleteo nasal, tiraje intercostal, retracción xifoidea, apnea, tos o taquicardia.

- ◆ Otros hallazgos pueden incluir mala alimentación, letargo, vómitos, diarrea y distensión abdominal.

LACTANCIA MATERNA

Se ha establecido que aun en situaciones sanitarias de emergencia la leche materna, por los múltiples beneficios que aporta al lactante, es la mejor fuente de nutrición biológica y emocional durante los primeros dos años de vida del ser humano (Zhu *et al.*, 2020).

La evidencia reportada hasta el momento es que no existen pruebas que contraindiquen continuar con la práctica para la lactancia materna, por lo que debe ser fomentada y promovida. Sin embargo, la decisión final de la alimentación será consensuada entre el equipo multidisciplinario y los padres del recién nacido, con base en los conocimientos científicos en cada momento (Dirección Normativa de Salud, 2020).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS EN EL RESTO DE LAS EDADES PEDIÁTRICAS

A partir de la situación actual de los casos pediátricos, la mayoría de las manifestaciones clínicas son relativamente leves, sin fiebre ni neumonía y tienen un buen pronóstico (Xia *et al.*, 2020).

De manera general, los datos son compatibles con una infección respiratoria viral, similar a otras. Al inicio de la enfermedad, los niños infectados presentan principalmente fiebre, fatiga y tos, que pueden acompañarse de congestión, secreción nasal, dolor de garganta, expectoración y dolor de cabeza. Algunos tienen síntomas gastrointestinales como molestias abdominales, náuseas, vómitos, dolor de estómago y diarrea. Con el agravamiento de la enfermedad, pueden producirse datos de dificultad respiratoria manifestada por: aleteo nasal, retracción supraesternal, intercostal y subcostal, quejido y cianosis (Zimmermann & Curtis, 2020; Qiu *et al.*, 2020).

Cuando se presentan disnea y cianosis indican progresión de la enfermedad, la cual suele presentarse después de la primera semana del inicio de los síntomas. La condición de algunos niños puede progresar rápidamente y convertirse en insuficiencia respiratoria que no puede corregirse con oxígeno convencional (puntas nasales, máscara) en un periodo de 1 a 3 días. Pocos casos son severos, sin embargo, es posible que estos se presenten con SDRA, choque, choque séptico y falla orgánica múltiple. En <1 año de edad se puede experimentar una enfermedad de mayor severidad. En general, los pacientes pediátricos tienen un buen pronóstico, con una estancia hospitalaria promedio de 12.9 días (Calvo *et al.*, 2020) (Tabla 3).

Entre 2 572 casos confirmados por laboratorio de COVID-19 en niños <18 años que fueron informados a los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos de América antes del 2 de abril de 2020, la edad promedio fue de 11 años (en un rango de 0 a 17 años). Del total de los casos, 57% fueron niños. Por su parte, en las series de casos de China (Wang *et al.*, 2020), la edad media de los niños afectados fue de aproximadamente 7 años (en un rango de 1 día a 18 años) y los niños fueron afectados un poco más a menudo que las niñas (57 a 60% de los casos).

TABLA 3. EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y/O PRESENTACIONES CLÍNICAS CON COVID-19

PRESENTACIONES CLÍNICAS ASOCIADAS CON COVID-19	
Infección asintomática	La prueba de etiología SARS-CoV-2 es positiva, pero no hay síntomas clínicos correspondientes y el examen por imágenes es normal.
Infección no complicada	Presenta síntomas inespecíficos como fiebre, tos, dolor de garganta, congestión nasal, cefalea, mialgias y malestar general. No hay signos de deshidratación, sepsis o dificultad respiratoria.
Infección leve del tracto respiratorio inferior	Tiene tos, dificultad respiratoria; taquipnea en <2 meses: igual o mayor a 60 respiraciones por minuto, 2-11 meses: igual o mayor a 50 respiraciones por minuto, 1-5 años: igual o mayor a 40 respiraciones por minuto en ausencia de características de neumonía severa. Oxigenación al aire ambiente >92% y puede o no tener fiebre.
Infección severa del tracto respiratorio inferior	Tos o dificultad respiratoria y al menos una de las siguientes: cianosis central o SatO ₂ ; <92% recién nacido, prematuros <90%; datos clínicos de dificultad respiratoria; incapacidad o dificultad para alimentarse; letargo, pérdida de conciencia o convulsiones.
Otras manifestaciones asociadas con enfermedades graves	Trastornos de la coagulación (tiempo de protrombina alargado y elevación del dímero D); daño miocárdico (elevación de enzimas cardíacas, cambios de onda en electrocardiograma, cardiomegalia e insuficiencia cardíaca); alteraciones intestinales; elevación de enzimas hepáticas y rabdomiólisis.
Síndrome de dificultad respiratoria agudo	<p>INICIO: Comienza con SDRA o empeoramiento de los síntomas respiratorios en los últimos 10 días.</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Radiografía de tórax o tomografía de tórax: nuevos infiltrados compatibles con implicación del parénquima pulmonar. ♦ Origen del edema pulmonar: insuficiencia respiratoria en ausencia de otras posibles causas, como insuficiencia cardíaca o sobrecarga de volumen. ♦ Oxigenación, índice de oxigenación (IO) e índice de saturación de oxígeno (ISO) calculados usando la saturación parcial de oxígeno: <ul style="list-style-type: none"> ○ SDRA leve (ventilación invasiva): $4 \leq \text{OI} < 7.5$ o $5 \leq \text{ISO} < 7.5$. ○ SDRA moderado (ventilación invasiva): $8 \leq \text{OI} < 16$ o $7.5 \leq \text{ISO} < 12.3$. ○ SDRA grave (ventilación invasiva): $\text{OI} \geq 16$ o $\text{ISO} \geq 12.3$.
Sepsis	Infección sospechada o confirmada con ≥ 2 criterios para respuesta inflamatoria sistémica, que debe incluir temperatura corporal anormal o recuento leucocitario anormal.
Choque séptico	Cualquier grado de hipotensión (PAS < de la percentil 5 o más de 2 desviaciones estándar por debajo de lo normal para la edad) o 2 a 3 de los siguientes criterios: estado mental alterado; taquicardia o bradicardia (frecuencia cardíaca < 90 latidos por minuto o >160 latidos por minuto en lactantes, < 70 o > 150 en niños mayores); llenado capilar prolongado (>2 segundos) o choque cálido con pulsos normales; taquipnea; piel moteada, erupción petequeal o purpúrica; elevación del lactato, oliguria, hipertermia o hipotermia.

FUENTE: Tomado de Calvo *et al.* (2020).

La identificación temprana de pacientes con enfermedad grave permite la pronta entrega de soporte optimizado, y la atención, admisión rápida (o derivación) a una Unidad de Cuidados Intensivos (Jiehao *et al.*, 2020).

La fiebre y la tos son los síntomas más comunes descritos en los niños, según Zimmermann & Curtis (2020). De acuerdo con una serie de casos de 291 niños en Estados Unidos se observó que 56 % de los pacientes tenía fiebre, 54 % presentó tos y 13 % tenía dificultad para respirar; del total, 73 % de los niños tenían al menos uno de estos síntomas. En otra serie de 1 391 niños evaluados para COVID-19 en el Hospital de Niños de Wuhan (Xu *et al.*, 2020), 171 niños (12 %) habían confirmado la infección por SARS-CoV-2 (a través de la identificación de ARN). Aproximadamente 16 % de ellos resultaron asintomáticos, 19 % tenía infección de las vías respiratorias superiores y 65 % tenía neumonía. Del total en este estudio se observó que la fiebre ocurrió en algún momento de la enfermedad en aproximadamente 42 % de los niños. Otros síntomas comunes en esta serie de casos incluyen tos (49 %) y eritema faríngeo (46 %). Los síntomas menos comunes incluyen fatiga, rinorrea/congestión nasal, diarrea y vómitos. Se han informado manifestaciones clínicas similares en series más pequeñas de casos en China e Italia.

Los hallazgos cutáneos se han informado con poca frecuencia y no están bien caracterizados; incluyen erupciones maculopapulares, urticariales y vesiculares, así como livedo reticularis transitorio. Los nódulos de color púrpura rojizo en los dedos distales (a veces llamados “dedos COVID-19”) similares en apariencia al pernio (sabañones) se describen predominantemente en niños y adultos jóvenes, aunque no se ha establecido claramente una asociación con COVID-19 (Feldman & Freeman, 2020).

Lu *et al.* (2020) evaluaron a niños infectados con SARS-CoV-2 y tratados en el Hospital de Niños de Wuhan, el único centro asignado por el gobierno central para el tratamiento de niños infectados menores de 16 años en dicha ciudad. De 1 391 niños evaluados del 28 de enero al 26 de febrero de 2020, se confirmó que un total de 171 (12.3%) tenían infección por SARS-CoV-2. La edad media de los niños infectados fue de 6.7 años. La fiebre estuvo presente en 41.5% de los niños en cualquier época durante la enfermedad.

McIntosh (2020) presenta datos de 149 760 casos de COVID-19 confirmados por pruebas de laboratorio en Estados Unidos en el lapso del 12 de febrero al 2 de abril del 2020: 2 572 (1.7%) eran niños <18 años de edad. Entre aquellos con información disponible, 73% de los pacientes pediátricos tenían síntomas de fiebre, tos o disnea y 56% tuvieron fiebre, mientras 54% presentó tos y 13% disnea. Fueron hospitalizados un total de 745 (29% de los casos); 147 (5.7-20%) fueron casos moderados y 15 (0.58%-2%) requirieron ingresar a la Unidad de Cuidados Intensivos. En 345 casos pediátricos con información de condiciones subyacentes, las más comunes fueron: enfermedades pulmonares crónicas (entre ellas asma), enfermedad cardiovascular e inmunosupresión. Aquí se presenta un cuadro comparativo de los signos y síntomas presentados entre pacientes pediátricos y adultos (Tabla 4).

En un estudio realizado en Estados Unidos donde se incluyeron 20 pacientes, el Centro de Control de Enfermedades los registró y dividió por grupos de edad, sintomatología presentada y otros hallazgos tales como aquellos pertenecientes a grupos de riesgo, dentro de los que se encontró mayor prevalencia en el sexo masculino; la edad más afectada fue entre 1 mes y 1 año, y sus síntomas principales fueron tos, fiebre y cardiopatías (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020) (Tabla 5).

TABLA 4. COMPARACIÓN EN NÚMERO Y PORCENTAJE DE SÍNTOMAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN COMPARACIÓN CON LOS ADULTOS

SIGNO/SÍNTOMA	NO. (%) PEDIÁTRICO	NO. (%) ADULTO
Fiebre, tos o disnea	213 (73)	10 167 (93)
Fiebre	163 (56)	7 794 (71)
Tos	158 (54)	8 775 (80)
Disnea	39 (13)	4 674 (43)
Mialgia	66 (23)	6 713 (61)
Rinorrea	21 (7.2)	757 (6.9)
Dolor faríngeo	71 (24)	3 795 (35)
Cefalea	81 (28)	6 335 (58)
Náusea/vómitos	31 (11)	1 746 (16)
Dolor abdominal	17 (5.8)	1 329 (12)
Diarrea	37 (13)	3 353 (31)

FUENTE: Tomado de CDC (2020).

TABLA 5. PRESENTACIONES CLÍNICAS POR GRUPOS DE EDAD EN PEDIATRÍA

CARACTERÍSTICA	NÚMERO (%)
Niño	13 (65%)
Niña	7 (35%)
AÑOS	
<1 mes	3 (5%)
1 mes a 1 año	6 (30%)
1 año a 3 años	5 (25%)
3 años a 6 años	3 (15%)
>6 años	3 (15%)
SÍNTOMA	
Fiebre	12 (60%)
Tos	13 (65%)
Diarrea	3 (15%)

CARACTERÍSTICA	NÚMERO (%)
Secreción nasal	3 (15%)
Dolor faríngeo	3 (15%)
Fatiga	3 (15%)
Vómitos	2 (10%)
Taquipnea	2 (10%)
OTROS HALLAZGOS	
Taquicardia sinusal	3 (15%)
Epilepsia como secuela de encefalitis viral previa	3 (15%)
Antecedentes de cirugía de comunicación interauricular	2 (10%)
Arritmia auricular	3 (15%)
Bloqueo auriculoventricular de primer grado	3 (15%)
Bloqueo incompleto de rama derecha	3 (15%)

FUENTE: Tomado de CDC (2020).

Deville *et al.* (2020) describen también un estudio en población pediátrica que se clasifica de acuerdo con el tipo de presentación, así como las alteraciones laboratoriales y de imagen más características de esta enfermedad (Tabla 6).

TABLA 6. EVOLUCIÓN CLÍNICA, ANALÍTICA Y RADIOLÓGICA POSIBLES EN LA INFECCIÓN POR COVID-19 EN NIÑOS

	LEVE	GRAVE
Cuadro clínico	Fiebre (no siempre presente), tos, congestión nasal, rinorrea, expectoración, diarrea, cefalea.	Una semana después: malestar, irritabilidad, rechazo de la alimentación e hipoactividad. En algunos casos progresión rápida (1-3 días), fallo respiratorio no reversible con oxígeno, <i>shock</i> séptico, acidosis metabólica, coagulopatía y sangrados.
Hemograma	Leucocitos normales o leucopenia y linfopenia leves.	Linfopenia progresiva.
Proteína C reactiva	Normal.	Normal o elevada (sospechar sobreinfección bacteriana).
Procalcitonina	Normal.	> 0,5 ng/ml (sospechar sobreinfección bacteriana).
Bioquímica	Normal.	Elevación de transaminasas, enzimas musculares, mioglobina, dímero D.

	LEVE	GRAVE
Rx de tórax	Normal o infiltrados periféricos intersticiales.	Opacidades bilaterales en vidrio esmerilado y consolidaciones pulmonares múltiples. Derrame pleural infrecuente.
TAC de tórax	Las imágenes en vidrio esmerilado y los infiltrados son más evidentes en la tomografía que en la radiografía.	Pueden aparecer múltiples consolidaciones lobares.

FUENTE: Tomado de Deville *et al.* (2020).

CONCLUSIONES

Se han registrado casos de transmisión perinatal en algunos reportes de casos. En lactantes y escolares se han registrado infecciones asintomáticas o con sintomatología leve y, aunque son infrecuentes los casos graves en edad pediátrica tienen mucha relevancia, porque se consideran portadores y funcionan como diseminadores eficientes del virus entre la población, un dato importante que se debe tomar en cuenta al momento de establecer las medidas de control de la infección.

REFERENCIAS

- Calvo, C., García, M., Vicente De, J.C., C, Vázquez, J.L., Ramos, J.T., Baquero-Artigao, F., Navarro, M.L., Rodrigo, C., Neth, O., Fumadó, V., Menendez, J.J., Slocker, M., Bustinza, A., Jordán, I., & Orive, J., P. (2020, abril). Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el «nuevo coronavirus» SARS-CoV2. Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría (AEP). *Anales de Pediatría*, 92(4), 241.e1-241.e11. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.02.001>
- Calvo, C., Benito, J., Carlos De, J., Nuñez, E., & Martínez, C., & Borobia, A. (2020, agosto). Documento de manejo clínico del paciente pediátrico con infección por SARS-CoV-2. *Anales de Pediatría*, 1(1), 1-19. https://www.analesdepediatria.org/contenidos/pdf/Recomendaciones_pediaticas_Covid1.pdf?5
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, abril). "Coronavirus Disease 2019 in Children-United States, February 12- April 2, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, CDC, 69(14), 422-426. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6914e4.htm>
- Coria, J., Calva, R., Unda, J., Martínez, J., & López-Pérez, G.T. (2020, abril-junio). Consenso sobre la infección por COVID-19 (SARS-CoV-2). *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 32(132), 1656-1691. <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistadeenfermedadesinfecciosasenpediatria/2020/vol32/no132/1.pdf>
- Costa, S., Buonsenso, D., Sanguinetti, M., Cattani, P., Posteraro, B., Marchetti, S., Carducci, B., Lanzone, A., Tamburrini, E., Vento, G., & Valentini, P. (2020, junio). Neonatal Late Onset Infection with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *American Journal of Perinatology*, 37(8), 869-872. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710541>
- Deville, J.G., Song, E., & Ouellette, C. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Management in children. UpToDate, 8-19. <https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-management-in>

- [children?search=Enfermedad%20por%20coronavirus%202019%20\(COVID-19\)%20consideraciones%20en%20ni%C3%B1os&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](#)
- Dirección Normativa de Salud (2020, abril). Guía Operativa para el manejo Integral del paciente pediátrico con sospecha o confirmación de COVID-19. Gobierno de México-SSSTE. <https://funsalud.org.mx/guia-operativa-para-el-manejo-integral-del-paciente-pediatrico-con-sospecha-o-confirmacion-de-covid-19/>
- Dong, Y., Mo, X., Hu, Y., Qi, X., Jiang, F., Jiang, Z., & Tong, S. (2020, junio). Epidemiology of COVID-19 Among Children in China. *Pediatrics*, 145(6), e20200702. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>
- Egloff, C., Vauloup-Fellous, C., Picone, O., Mandelbrot, L., & Roques, P. (2020, julio). Evidence and possible mechanisms of rare maternal-fetal transmission of SARS-CoV-2. *Journal of Clinical Virology*, 128, 104447. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104447>
- Feldman, S.R. & Freeman, E.E., (2020, mayo). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Cutaneous manifestations and issues related to dermatologic care. UpToDate, 1-3. https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-cutaneous-manifestations-and-issues-related-to-dermatologic-care?search=manifestaciones%20cut%C3%A1neas%20y%20problemas%20relacionados%20con%20la%20atenci%C3%B3n%20dermatol%C3%B3gica&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Jiehao, C., Jin, X., Daojiong, L., Zhi, Y., Lei, X., Zhenghai, Q., Yuehua, Z., Hua, Z., Ran, J., Pengcheng, L., Xiangshi, W., Yanling, G., Aimei, X., He, T., Hailing, C., Chuning, W., Jingjing, L., Jianshe, W., & Mei, Z. (2020, septiembre). A Case Series of Children With 2019 Novel Coronavirus Infection: Clinical and Epidemiological Features. *Clinical Infectious Diseases*, 71(6), 1547-1551. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa198>
- Li, Y., Guo, F., Cao, Y., Li, L., & Guo, Y. (2020, mayo). Insight into COVID-2019 for pediatricians. *Pediatric Pulmonology*, 55(5): E1-E4. <https://doi.org/10.1002/ppul.24734>
- Lu, X., Zhang, L., Du, H., Zhang, J., Li, Y.Y., Qu, J., Zhang, W., Wang, Y., Bao, S., Li, Y., Wu, C., Liu, H., Liu, D., Shao, J., Peng, X., Yang, Y., Liu, Z., Xiang, Y., Zhang, F., & Wong, G.W.K. (2020, abril). SARS-CoV-2 Infection in Children. *New England Journal of Medicine*, 382(17), 1663-1665. <https://doi.org/10.1056/nejmc2005073>
- McIntosh, K. (2020, mayo). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Epidemiology, virology, and prevention. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-epidemiology-virology-and-prevention?search=epidemiolog%C3%ADa,%20virolog%C3%ADa%20y%20prevenci%C3%B3n&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Qiu, H., Wu, J., Hong, L., Luo, Y., Song, Q., & Chen, D. (2020, junio). Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(6), 689-696. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30198-5](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30198-5)
- Wang, L., Shi, Y., Xiao, T., Fu, J., Feng, X., Mu, D., Feng, Q., Hei, M., Hu, X., Li, Z., Lu, G., Tang, Z., Wang, Y., Wang, C., Xia, S., Xu, J., Yang, Y., Yang, J., Zeng, M., & Working Committee on Perinatal and Neonatal Management for the Prevention and Control of the 2019 Novel Coronavirus Infection (2020, febrero). Chinese expert consensus on the perinatal and neonatal management for the prevention and control of the 2019 novel coronavirus infection (First edition). *Annals of Translational Medicine*, 8(3), 47. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.20>
- Xia, W., Shao, J., Guo, Y., Peng, X., Li, Z., & Hu D. (2020, mayo). Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonology*, 55(5), 1169-1174. <https://doi.org/10.1002/ppul.24718>
- Xu, Y., Li, X., Zhu, B., Liang, H., Fang, C., Gong, Y., Guo, Q., Sun, X., Zhao, D., Shen, J., Zhang, H., Liu, H., Xia, H., Tang, J., Zhang, K., & Gong, S. (2020, abril). Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nature Medicine*, 26(4), 502-505. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0817-4>

- Zhu, H., Wang, L., Fang, C., Peng, S., Zhang, L., Chang, G., Xia, S., & Zhou, W. (2020, febrero). Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Translational Pediatrics*, 9(1), 51-60. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.02.06>
- Zimmermann, P., & Curtis, N. (2020, mayo). Coronavirus Infections in Children Including COVID-19: An Overview of the Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 39(5), 355-368. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000002660>

Soporte crítico en pacientes pediátricos críticamente enfermos

VERÓNICA CHOREÑO DELGADO

Correspondencia: vcd860903@gmail.com

VLADIMIR MORENO PIMENTEL

HÉCTOR ALBERTO FALCÓN BECERRIL

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 se identificó en Wuhan, China, una evolución atípica de las neumonías, identificando como causante la presencia de una nueva cepa de coronavirus, la cual se denominó temporalmente “nuevo coronavirus”: 2019-nCoV. El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de 2019-nCoV como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional. El 11 de febrero le asignó el nombre de SARS-CoV-2 e infección COVID-19 (Coronavirus Infectious Disease). El 11 de marzo fue declarada como pandemia. Más de 7.7 millones de casos confirmados y alrededor de 429 mil defunciones, y con una mortalidad cercana a 6% a nivel mundial; en México, en mayo se reportaron aproximadamente 143 mil casos positivos, de los cuales 16 mil 872 han sido defunciones, por lo que se presenta una mortalidad de 11.8% (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020; Calvo *et al.*, 2020a; Gobierno de México, 2020).

La distribución por grupo etario evidencia una incidencia pobre en la población pediátrica, con cohortes que oscilan entre 0.8 y 2%. En México se han reportado hasta el momento 4 032 casos positivos menores de 18 años (2.8%). En la Tabla 1 se puede observar la distribución por grupo de edad y sexo (Gobierno de México, 2020). Los niños también parecen estar relativamente libres de enfermedades graves, como se observa en la serie de casos de verdaderos positivos del Hospital de Niños de Wuhan, 15.8% eran asintomáticos y 19.3% solo tenían una infección de vías aéreas superiores; asimismo, en otras series de casos más pequeñas, la enfermedad se comportó de una forma similar (Barnett *et al.*, 2020). En la revisión preliminar de los pacientes pediátricos en Estados Unidos de América (EE.UU.), en abril de 2020 se infiere un estimado de niños con enfermedad de COVID-19 de 176 190 alrededor del mundo (52 381 menores de dos años, 42 857 entre 2-11 años y 80 952 niños entre los 12-17 años), y la proporción observada de niños que desarrollaron COVID-19 grave o crítico fue de 10.6% de los lactantes, 7.3% de los niños de 1 a 5 años, 4.3% de los niños de 6 a 15 años y 2.8% de jóvenes de 16 a 17 años. En México, en julio de 2020, se han reportado 67 defunciones en menores de 18 años, lo que representa 1.6% de la población pediátrica infectada (Gobierno de México, 2020; Barnett *et al.*, 2020; Calvo *et al.*, 2020b).

**TABLA 1. PACIENTES PEDIÁTRICOS CONFIRMADOS
CON ENFERMEDAD POR COVID-19 EN MÉXICO**

EIDADES	CASOS CONFIRMADOS			DEFUNCIONES		
	FEMENINO (N; %)	MASCULINO (N; %)	TOTAL (N; %)	FEMENINO (N)	MASCULINO (N)	TOTAL (N)
0 -4 años	375; 9.3%	424; 10.5%	799; 19.8%	12	20	32
5-9 años	300; 7.4%	307; 7.6%	607; 15.0%	3	6	9
10-14 años	422; 10.4%	458; 11.3%	880; 21.8%	5	5	10
15-19 años	895; 22.2%	851; 21.1%	1746; 43.3%	8	8	16
Total de casos confirmados: 4 032 (100%).						

FUENTE: www.coronavirus.org.mx

COVID-19 EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

La infección por COVID-19 puede presentarse como una enfermedad leve, moderada, severa o crítica (Cuadro 1), en un espectro clínico que incluye neumonía severa, manifestaciones gastrointestinales, falla o insuficiencia cardíaca, manifestaciones cutáneas, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C, por sus siglas en inglés), sepsis y *shock* séptico (Calvo *et al.*, 2020b; Qiu *et al.*, 2020; Belhadjer *et al.*, 2020).

En los pacientes pediátricos la evolución es en su mayoría leve o moderada, sin embargo, en las diferentes series se han descrito casos severos y críticos que requieren admisión y manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UTIP). En la serie infantil China, 5.9% de todos los casos fueron severos o críticos. La población pediátrica de alto riesgo incluye a niños con afecciones subyacentes como cardiopatía congénita, neumopatías, desnutrición severa y estado inmunocomprometido. En la Tabla 2 se describen los factores de riesgo en pediatría (Ravikumar *et al.*, 2020).

CUADRO 1. GRADOS DE SEVERIDAD COVID-19**ENFERMEDAD LEVE:**

- ♦ Infección sintomática de vías respiratorias, con presencia de tos, fiebre o cefalea e irritabilidad, acompañados por al menos uno de los siguientes síntomas: artralgias, mialgias, odinofagia, rinorrea, conjuntivitis o dolor torácico; con una duración corta (menor a 7 días) y con o sin prueba RT-PCR positiva para SARS-CoV-2.
- ♦ Infección asintomática con prueba RT-PCR positiva para SARS-CoV-2.
- ♦ Sin alteraciones radiográficas ni datos de sepsis.

ENFERMEDAD MODERADA:

- ♦ Presencia de datos clínicos de neumonía leve, con sintomatología como fiebre, tos seca, astenia, mialgias, cefalea o irritabilidad.
- ♦ Sin complicaciones y manifestaciones relacionadas con severidad.

ENFERMEDAD SEVERA:

- ♦ Datos clínicos de neumonía leve o moderada acompañado por uno o más signos de alarma tempranos.
 - Hipoxia al medio ambiente ($SO_2 < 92\%$ o $paO_2 < 60$ mm Hg).
 - Taquipnea (arriba de p95 para la edad).
 - Fiebre alta persistente por 3-5 días.
 - Alteración del estado de alerta, convulsiones o cualquier dato sugestivo de deterioro neurológico.
 - Deshidratación, dificultad o intolerancia a la alimentación, vómitos incoercibles, hipoglucemia.
 - Datos sugestivos de daño a órgano blanco: daño miocárdico (elevación de las enzimas cardíacas, arritmias, datos de insuficiencia cardíaca); elevación de enzimas hepáticas; alteraciones en la coagulación o rabdomiolisis.
 - Hallazgo o progresión rápida de la radiografía de tórax con infiltrado bilateral o multilobar, o derrame pleural.
- ♦ Niños menores de tres meses.

ENFERMEDAD CRÍTICA

- ♦ Progresión rápida de la enfermedad acompañada con alguna de las siguientes condiciones:
 - Falla respiratoria aguda con necesidad de ventilación mecánica asistida (hipoxemia refractaria a manejo con puntas nasales, cámara cefálica o tienda facial).
 - Choque séptico.

TABLA 2. FACTORES RIESGO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON COVID-19

PACIENTES MENORES DE 1 AÑO	
INMUNODEPRIMIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inmunodeficiencias primarias ♦ Trasplante de órgano sólido y trasplante de progenitores hematopoyéticos ♦ Tratamiento con quimioterapia, inmunosupresores o fármacos biológicos ♦ VIH mal controlado (CV detectable, disminución de CD4 o inversión cociente CD4/CD8)
CARDIOPATÍAS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Con repercusión hemodinámica ♦ Que precisan tratamiento médico ♦ Hipertensión pulmonar ♦ En lista de espera de trasplante ♦ Posoperatorio reciente de cirugía o cateterismo
PATOLOGÍA RESPIRATORIA CRÓNICA (neumopatías crónicas)	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fibrosis quística ♦ Displasia broncopulmonar ♦ Asma grave ♦ Portadores de traqueostomía, oxigenoterapia o VM domiciliaria
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Diálisis-Drepanocitosis-DM tipo 1 con mal control metabólico ♦ Malnutrición severa, intestino corto, epidermólisis bullosa, encefalopatías graves, miopatías, errores congénitos del metabolismo...

FUENTE: Álvarez *et al.* (2020).

Los pacientes pediátricos con enfermedad severa o crítica ameritan vigilancia estrecha, los criterios de ingreso a UTIP se describen en el Cuadro 2. Para el manejo de los enfermos con COVID-19 en áreas críticas se recomienda su estancia en una habitación aislada y con presión negativa comprobada. Sin embargo, en caso de no contar con este tipo de habitaciones disponibles deberán utilizarse habitaciones individuales con salida de aire por separado. Estas habitaciones tendrán que estar equipadas con carro de reanimación, medicamentos esenciales, monitorización multimodal y ventilador (Calvo *et al.*, 2020b; Ravikumar *et al.*, 2020).

CUADRO 2. CRITERIOS PARA INGRESO A UTIP

<ol style="list-style-type: none"> 1. Taquipnea/dificultad respiratoria severa mantenida a pesar de optimizar el tratamiento. 2. SatO₂ <92% con FiO₂ ≥0.5 (con mascarilla con reservorio). 3. Acidosis respiratoria aguda (hipercapnia >55 mm Hg y/o pH<7.30). 4. Apneas recurrentes. 5. Aspecto séptico, signos de <i>shock</i>, fallo multiorgánico. 6. Alteración del nivel de conciencia y/o sospecha de fallo de centro respiratorio (hipoventilación central).

FUENTE: Fernández *et al.* (2020).

El riesgo de realizar procedimientos que puedan generar aerosoles (Tabla 3), es casi inherente en los pacientes con enfermedad severa y crítica, por lo que es conveniente manejarlos con medidas de bioseguridad estrictas. El personal expuesto habrá de ser el mínimo indispensable, y siempre estar provisto con equipo de protección personal (EPP) según las tareas asignadas: a mayor riesgo de contaminación, se incrementará el nivel de protección (Figura 1). La colocación y retiro del EPP se hará según las normas establecidas y de forma supervisada (Figura 1). Asimismo, se evitará en lo posible su traslado, aunque, en caso de requerirse, se implementará un circuito preestablecido, siguiendo las medidas de protección y control de la infección necesarias para evitar la diseminación durante el mismo (Calvo *et al.*, 2020b; Ravikumar *et al.*, 2020; Organización Panamericana de la Salud [OPS] & Organización Mundial de la Salud [OMS] 2020).

TABLA 3. PROCEDIMIENTOS SUSCEPTIBLES DE GENERAR AEROSOLES

PROCEDIMIENTO	ESTRATEGIA
Aspiración de secreciones	Limitar a las imprescindibles Uso de aspiración con circuito cerrado
Aerosolterapia	Cámara espaciadora y dispositivo MDI
Toma de muestras respiratorias	Limitar a las imprescindibles
Lavado broncoalveolar	Evitar si es posible
Oxigenoterapia de alto flujo	Evitar si es posible
Ventilación No Invasiva (VNI)	Evitar si es posible De utilizarse, asegurar el sellado adecuado de la interfase, y usar con doble tubuladora
Ventilación manual con mascarilla y bolsa autoinflable	Si se puede, evitar la ventilación con mascarilla y bolsa autoinflable
Intubación orotraqueal (IOT)	Uso de pneumotaponamiento a <25 cmH ₂ O Ver apartado especial*
Ventilación mecánica asistida (VMA)	Evitar desconexiones
Resucitación cardiopulmonar	

FUENTE: Calvo *et al.* (2020a).

FIGURA 1. Equipo de protección personal.

Equipo de Protección





Nivel de atención	Higiene de las manos	Bata	Mascarilla quirúrgica	Respirador (N95 o similar)	Gafas protectoras (protección ocular) o protección de cara (protección facial)	Guantes
Traje						
Recogida de muestras para diagnóstico de laboratorio						
Caso sospechoso o confirmado de COVID-19 que requiera ser admitido en el establecimiento de salud, pero no requiera ningún procedimiento generador de aerosoles						
Caso sospechoso o confirmado de COVID-19 que requiera ser admitido en el establecimiento de salud y que requiera algún procedimiento generado por aerosoles *						

* Los procedimientos que generan aerosoles comprenden la ventilación con presión positiva (sistema de bipresión positiva o sistema de presión positiva continua), intubación endotraqueal, aspiración de las vías respiratorias, ventilación oscilatoria de alta frecuencia, traqueotomía, fisioterapia torácica, tratamiento con nebulizador, inducción del esputo, broncoscopia y necropsias.

SOPORTE Y MONITORIZACIÓN NEUROLÓGICA

Las afectaciones al sistema de nervioso central (SNC) han sido descritas principalmente en los pacientes adultos. Ghannam *et al.* (2020), en un meta-análisis realizado de diciembre 2019 a mayo de 2020 identificó 82 casos de personas con enfermedad COVID-19 con implicaciones neurológicas (con una edad promedio de 62.28 años), de los cuales 48.8% tuvieron insultos cerebrovasculares, 28% enfermedades neuromusculares, 18.3% encefalitis o encefalopatía y 2.4% estatus epilépticos. Con base en las experiencias con otros virus, se sospecha que SARS-CoV-2 tenga cierto neurotropismo, sin embargo esto no ha sido comprobado, hasta ahora los síntomas neurológicos se han atribuido a inflamación directa del SNC, o a una encefalopatía tóxica asociada con la infección sistémica grave (Ezpeleta & García, 2020).

En pediatría se han descrito únicamente reportes de casos de pacientes con episodios comiciales relacionados con el SARS-CoV-2, sin embargo, las sociedades internacionales de neurología han lanzado recomendaciones generales para la población con comorbilidades neurológicas, considerando que son los que se pueden ver mayormente afectados por la enfermedad (Dugue *et al.*, 2020).

Considerando que la mayoría de las manifestaciones neurológicas son secundarias a las alteraciones sistémicas, el tratamiento basal debe ir dirigido a mejorar estas condiciones. En caso de presentarse complicaciones neurológicas asociadas se sugiere realizar un abordaje diagnóstico y terapéutico específico según las recomendaciones internacionales actuales (por ejemplo: *status* epiléptico, infartos cerebrovasculares, encefalitis o hemorragia cerebral) y valoración por el servicio de neurología pediátrica. Considerar la toma de estudios de gabinete pertinentes (tomografía axial o resonancia magnética, electroencefalograma, ultrasonido transfontanelar), toma de líquido cefalorraquídeo y analítica general (valorar desequilibrios hidroelectrolíticos y ácido base, oxemia, glicemia o alteraciones de la coagulación).

SEDACIÓN, ANALGESIA Y RELAJACIÓN MUSCULAR

A la fecha, no existen guías terapéuticas establecidas para la sedoanalgesia y relajación en pacientes pediátricos con COVID-19, por lo que, con base en las recomendaciones para los que son adultos, de las sociedades de terapia intensiva pediátrica y la experiencia de nuestro centro, se elabora la siguiente propuesta:

1. Para valorar el nivel de sedación se recomienda el uso de escalas de sedación validadas (Richmond Agitation Sedation Scale [RASS] o Sedation-Agitation Scale [SAS]). En el caso de aquellos con relajación o sedación profunda se recomienda utilizar el índice biespectral (BIS, por sus siglas en inglés) para evitar infra y sobredosis. En caso de sedación consciente se sugiere el uso de la escala de COMFORT (Celis-Rodríguez *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2020).

TABLA 4. SEDATION-AGITATION SCALE (SAS)

PUNTUACIÓN	NIVEL DE SEDACIÓN	RESPUESTA
7	Agitación peligrosa	Intenta la retirada del tubo endotraqueal y de los catéteres; intenta salirse de la cama, arremete contra el personal.
6	Muy agitado	No se calma al hablarle, muerde el tubo, necesita contención física.
5	Agitado	Ansioso o con agitación moderada, intenta sentarse pero se calma ante el estímulo verbal.
4	Calmo y cooperador	Calmo o fácilmente despertable, obedece órdenes.
3	Sedado	Difícil de despertar, se despierta con estímulos verbales o con movimientos suaves, pero se vuelve a dormir enseguida. Obedece órdenes sencillas.
2	Muy sedado	Puede despertar con estímulo físico pero no se comunica ni obedece órdenes. Puede moverse espontáneamente.
1	No despertable	Puede moverse o gesticular levemente con estímulos dolorosos, pero no se comunica ni obedece órdenes.

FUENTE: Adaptada de Riker *et al.*

TABLA 5. RICHMOND AGITATION SEDATION SCALE (RASS)

PUNTUACIÓN	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
+4	Combativo	Combativo, violento, con peligro inmediato para el personal.
+3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse los tubos o catéteres.
+2	Agitado	Movimientos frecuentes y sin propósito "lucha" con el ventilador.
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos.

PUNTUACIÓN	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Alerta y calmado	
-1	Somnoliento	No está plenamente alerta, pero se mantiene ($\geq 10s$) despierto (apertura de ojos y seguimiento con la mirada) a la llamada.
-2	Sedación leve	Despierta brevemente ($< 10s$) a la llamada con seguimiento con la mirada.
-3	Sedación moderada	Movimiento o apertura ocular a la llamada (pero sin seguimiento con la mirada).
-4	Sedación profunda	Sin respuesta a la llamada, pero movimiento o apertura ocular al estímulo físico.
-5	Sin respuesta	Sin respuesta a la voz ni al estímulo físico.

Si el valor de la RASS es igual a -4 o -5, deténgase y reevalúe al paciente posteriormente.
Si el valor de la RASS es superior a -4 (-3 a +4), entonces proceda a la valoración del delirium, si está indicado.

FUENTE: Adaptada de Ely *et al.* (2003).

2. En aquellos pacientes en los que se requieran parámetros elevados de ventilación mecánica asistida, que se necesite suprimir reflejo tusígeno o evitar asincronías con el ventilador, se sugiere sedoanalgesia profunda, y de ser preciso, relajación muscular:
 - a) Midazolam 0.150 mg/kg/h - 0.500 mg/kg/h + Fentanilo 0.5 - 2 mcg/kg/h
 - b) Ketamina 0,5 - 3 mg/kg/h + Midazolam a dosis baja. Considerar asociar algún opioide como fentanilo o buprenorfina.
 - c) Bloqueo neuromuscular:
 - o Cisatracurio a 2-3 mcg/kg/min
 - o Vecuronio a 1-3 mcg/kg/min
 - o Rocuronio a 5-12 μ gr/kg/min

Se sugiere el retiro temprano, principalmente en los casos de uso concomitante con esteroides sistémicos.

3. Recomendaciones para sedoanalgesia secuencial y dinámica.
 - a) La Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos (SLACIP) recomienda que en caso de estabilidad y disminución de los parámetros ventilatorios, se retire el bloqueo neuromuscular y se considere dar inicio con dexmedetomidina (dosis: 0,2-1,4 mcg/kg/h), e iniciar la reducción gradual de sedantes hipnóticos.
 - b) En cuanto a la analgesia, reducir opioides de forma paulatina y plantear un plan multimodal con analgesia no opioide.
4. Plantear estrategias de destete de sedoanalgesia encaminadas a evitar el síndrome de supresión y a vigilar datos clínicos de delirio.

- Las complicaciones adquiridas por el reposo prolongado incluyen: desacondicionamiento físico, disminución de la masa muscular y síntesis proteica, reducción de los volúmenes pulmonares, tromboembolia, entre otras. La debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DA-UCI) es una entidad que surge de las múltiples afectaciones del paciente crítico, así como de la exposición a agentes farmacológicos como esteroides y bloqueantes neuromusculares, por lo que se sugiere recurrir a una rehabilitación temprana (Fernández *et al.*, 2020).

SOPORTE Y MONITOREO CARDIOVASCULAR

Los casos pediátricos con enfermedad por COVID-19 severa o crítica con implicaciones hemodinámicas se describen primordialmente bajo dos espectros: choque cardiogénico y choque séptico.

Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico (MIS-C)

A finales de abril y principios de mayo de 2020 se informó primero en el Reino Unido y luego en EE.UU. la presencia de una serie de pacientes pediátricos con un cuadro clínico similar a la enfermedad de Kawasaki; gran parte de ellos tuvo pruebas positivas para SARS-CoV-2 (88%). Actualmente se ha denominado a esta entidad Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico (MIS-C, por sus siglas en inglés), y clínicamente se le ha asociado con una falla cardíaca aguda y choque cardiogénico, meritorio en el 80% de soporte inotrópico y 28% de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), y ha ameritado cuidados intensivos y manejo multidisciplinario de expertos en enfermedades infecciosas pediátricas, cardiología y reumatología (Belhadjer *et al.*, 2020). En el Cuadro 3 se enumeran las características definitorias del Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico descritos por la Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

CUADRO 3. DEFINICIÓN ACTUAL PARA MIS-C DE ACUERDO CON LA CDC

- ◆ Paciente pediátrico
- ◆ Fiebre*
- ◆ Evidencia de laboratorio de inflamación **
- ◆ Evidencia de enfermedad clínicamente severa que requiere hospitalización, con afectación multisistémica (> 2) de órganos (cardíaco, renal, respiratorio, hematológico, gastrointestinal, dermatológico o neurológico).
- ◆ No hay diagnósticos alternativos posibles.
- ◆ Positivo para infección por SARS-CoV-2 actual o reciente por RT-PCR, serología o prueba de antígeno y/o exposición a un caso sospechoso o confirmado de COVID-19 dentro de las cuatro semanas previas al inicio de los síntomas.

* Fiebre >38.0 °C durante ≥24 horas, o informe de fiebre subjetiva que dure ≥24 horas.

** Incluyendo, entre otros, uno o más de los siguientes: una proteína C reactiva elevada (PCR), velocidad de sedimentación globular (VSG), fibrinógeno, procalcitonina, dímero D, ferritina, ácido láctico deshidrogenasa (DHL) o interleucina 6 (IL-6), neutrófilos elevados, linfocitos reducidos y baja albúmina.

Abordaje diagnóstico del síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico

- a) Laboratorio: control inicial de biometría hemática, glucosa, pruebas de función renal, DHL, fosfatasa alcalina, creatinfosfoquinasa y su fracción MB, troponinas, ferritina, proteína C reactiva, VSG, procalcitonina, tiempos de coagulación, IL-6, BNP, pro BNP, dímero D y gasometría arterial (Belhadjer, *et al.*, 2020; Division of viral diseases CDC, 2020).
 - ◆ Búsqueda intencionada de: leucopenia, linfopenia, elevación de procalcitonina, elevación de la proteína C reactiva, $paO_2 < 60$ mm Hg, $paCO_2 > 50$ mm Hg.

Si los marcadores de inflamación sugieren tormenta de citoquinas (interleucina 6) y activación de macrófagos (dímero D mediana 5284 ng/mL) (Belhadjer, 2020; Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with Coronavirus Disease, 2020).

- b) Tomar controles de laboratorio cada 48 a 72 horas y en caso de presencia de signos de alarma tempranos.
 - ◆ Búsqueda intencionada de: linfopenia progresiva, elevación de CPK, elevación de ferritina, prolongación de dímero D o alteraciones de las pruebas renal y hepática, $paO_2 < 60$ mm Hg, $paCO_2 > 50$ mm Hg (Belhadjer, 2020; Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with Coronavirus Disease, 2020).
- c) Toma de prueba confirmatoria para SARS-CoV-2.
- d) Valoración inicial y de seguimiento por cardiología pediátrica. Realizar electrocardiograma, tele de tórax y ecocardiograma.
- e) Mantener monitorización electrónica continua. Vigilar presencia de arritmias.

Abordaje terapéutico del Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico

Como ya se ha mencionado, hasta el momento no existe un tratamiento establecido para la enfermedad de COVID-19, y no hay recomendaciones respecto al manejo para MIS-C. Sin embargo, hay informes publicados sobre los tratamientos que muchas instituciones han estado utilizando. La terapéutica va encaminada al manejo de soporte (Belhadjer *et al.*, 2020; Verdoni *et al.*, 2020).

- a) Manejo conservador de fluidos (75% de requerimientos basales).
- b) Se recomienda el uso de líquidos balanceados.
- c) Soporte inotrópico: milrinona 0.3 a 0.7 mcg/kg/min o levosimendam 0.1 a 0.2 mcg/kg/min (48 a 72 horas).
- d) En casos severos, y si se dispone en su centro hospitalario, oxigenación membranosa extracorpórea (ECMO).
- e) Las medidas antiinflamatorias han incluido el uso de:
 - ◆ Inmunoglobulina intravenosa (IGIV): 1 a 2 g/kg/dosis (valorar con inmunología).

- ♦ En cuanto a esteroides, no existe un consenso, sin embargo se sugiere metilprednisona 2 mg/día por 5 días.
 - ♦ Aspirina 50-70 mg/kg/día por 5 días por 48 h, posteriormente mantener dosis antiplaquetaria: 3-5 mg/kg/día por 8 semanas.
- f) El uso de otros medicamentos antiinflamatorios y el uso de tratamientos anticoagulantes han sido variables.

SEPSIS Y CHOQUE SÉPTICO EN NIÑOS CON COVID-19

Los pacientes pediátricos con enfermedad de COVID-19 severa o crítica pueden desarrollar sepsis y choque séptico (Cuadro 4), y un estado hemodinámico caracterizado por la incapacidad del sistema cardiovascular para satisfacer las demandas metabólicas celulares. Los mecanismos fisiopatológicos responsables son diversos y el principal es la hipoperfusión tisular. La reanimación está dirigida primordialmente a corregir las alteraciones hemodinámicas y metabólicas.

CUADRO 4. DEFINICIONES DE LA CAMPAÑA “SOBREVIVIENDO A LA SEPSIS, 2020”

- ♦ **SEPSIS:** Infección sospechada o comprobada y dos o más criterios del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), de los cuales uno debe ser temperatura o recuento leucocitario anormal.
- ♦ **SEPSIS ASOCIADA A DISFUNCIÓN ORGÁNICA:** Infección grave que conduce a disfunción orgánica cardiovascular o no cardiovascular.
- ♦ **SHOCK SÉPTICO:** Infección severa que conduce a disfunción cardiovascular (incluyendo hipotensión, necesidad de tratamiento con un medicación vasoactiva o perfusión alterada).

FUENTE: Adaptado de Weiss (2020).

La Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos y la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos publicaron una edición especial de la Campaña “Sobreviviendo a la Sepsis 2020” con pautas específicas sobre el manejo del choque en adultos críticamente enfermos con enfermedad por COVID-19. Si bien no existen recomendaciones particulares para los pacientes pediátricos, sugerimos que el manejo se base en las pautas de esta guía y en su edición pediátrica más reciente (Alhazzani *et al.*, 2020).

- **METAS DEL TRATAMIENTO:** Dependerán o no de la disponibilidad de monitoreo invasivo. Nunca se justifica el retraso del tratamiento por carecer de alguno de ellos.
 - Metas clínicas:
 - Normalizar la frecuencia cardíaca para la edad.
 - Normalizar los pulsos centrales y distales.
 - Normalizar el tiempo de llenado capilar.

- Normalizar la temperatura.
- Optimizar el flujo urinario (1 ml/kg/h).
- **METAS HEMODINÁMICAS:**
 - Normalizar la presión de perfusión tisular acorde con la edad (presión arterial media – presión venosa central).
 - Obtener una saturación venosa central a nivel de vena cava superior próxima a 70%.

Abordaje terapéutico de la sepsis y choque séptico por COVID-19

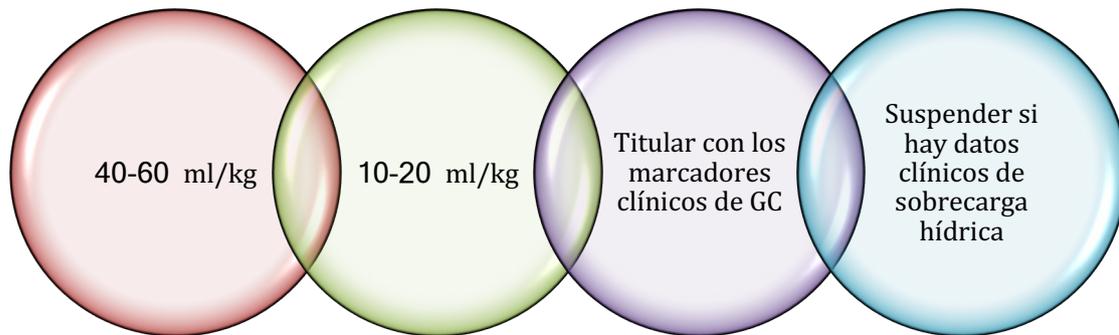
1. Reconocer el estado de hipoperfusión. Valorar ABC.
2. Mantener la vía aérea permeable y evaluar la necesidad de intubación endotraqueal (IE).
3. Administrar O₂ (ya sea por máscara, cánula de alto flujo o ventilación mecánica).
4. Establecer al menos dos accesos periféricos o vía intraósea.
5. Iniciar el monitoreo hemodinámico no invasivo: determinación seriada de la presión arterial, oximetría de pulso, electrocardiograma continuo, temperatura y flujo urinario.
6. Determinar la glucemia y la calcemia.

Asegurada la permeabilidad de la vía aérea y la presencia tanto de respiración como de circulación espontáneas se debe administrar O₂ suplementario a través de un dispositivo de BAJO flujo y evitar en lo posible dispositivos de alto flujo, por el riesgo de generación de aerosoles. La IE se realizará si existe aumento del trabajo respiratorio, insuficiencia cardiopulmonar progresiva (bradicardia, bradipnea e hipotensión) o un puntaje de Glasgow <8. En lo posible, es conveniente asegurar una adecuada precarga con fluidos y administrar inotrópicos, debido a la frecuente presencia de hipovolemia, además de disfunción miocárdica.

Se sugieren accesos periféricos para conseguir las metas iniciales. De no obtenerse uno luego de cinco minutos, es preciso colocar una vía intraósea (segura, fácil de colocar y que permita administrar cualquier fármaco y fluido, así como extraer muestras para laboratorio). El uso de ultrasonido puede facilitar la colocación de un catéter venoso central (CVC). Hay que tomar muestras para el análisis de laboratorio (calcemia, glucemia, biometría, función hepática y renal, lactato, pruebas de coagulación, electrolitos y estado ácido base) para corregir las alteraciones e identificar el compromiso multisistémico. El monitoreo no invasivo incluye la medición de la frecuencia respiratoria, cardíaca, de la presión arterial y saturación por pulsioximetría (SatO₂), flujo urinario y temperatura.

Proseguir con la reanimación hídrica:

1. Iniciar bolos de cristaloides a razón de 20 ml/kg hasta 40-60 ml/kg en 60 minutos. Controlar los signos de sobrecarga de volumen luego de cada bolo (hepatomegalia, aparición de estertores, tos, tercer ruido cardíaco y presencia de líneas B en la ultrasonografía pulmonar).



2. Corregir hipoglucemia e hipocalcemia.
3. Control de la fuente de infección: inicio de antibióticos.
4. Iniciar y titular drogas vasoactivas por vía periférica o intraósea (si no se dispone de un CVC).

Los niños con cardiopatías, insuficiencia cardíaca previa o riesgo de miocardiopatía (desnutridos, con antecedentes de miocarditis y aquellos pacientes oncológicos que recibieron o reciben antraciclínicos), así como los que padecen neumopatías crónicas y los recién nacidos deberán iniciar un aporte de fluidos a razón de 5-10 ml/kg en no menos de 20 minutos, pesquisando frecuentemente los signos de sobrecarga.

El inicio de drogas vasoactivas en los casos pediátricos se ha regido de forma histórica a través de modelos de choque “frío” y “caliente” sin embargo, la reciente edición de la campaña “Sobreviviendo a la sepsis 2020” sugiere utilizar un monitoreo avanzado cuando sea posible. Considerando que en nuestro medio el uso de monitoreo hemodinámico invasiva y mínimamente invasivo es limitado, sugerimos como manejo (Dellinger *et al.*, 2013):

- a) Inotrópicos: epinefrina de 0.01 a 0.3 mcg/kg/min o dobutamina 5 a 15 mcg/kg/min, en los pacientes con datos de compromiso cardiovascular, preferir milrinona (0.3 a 1 mcg/kg/min) o levosimendan (0.1 a 0.2 mcg/kg/min).
- b) En caso de hipotensión y datos clínicos de vasoplejía, uso de noradrenalina 0.01 a 0.5 mcg/kg/min como primera elección y como alternativa vasopresina (0.0003-0.008 U/kg/min).

En *shock* refractario a fluidos y catecolaminas, considerar el uso de glucocorticoides si se sospecha insuficiencia suprarrenal relativa (50 a 100 mg/m²/24 h). El compromiso hemodinámico del paciente con infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 no varía de lo establecido por la literatura internacional. Hasta el momento no se cuenta con un manejo establecido específico para esta enfermedad, por lo que se recomienda la atención de las fallas orgánicas presentadas en forma particular, siempre haciendo hincapié en los protocolos de bioseguridad para el personal sanitario.

SOPORTE VENTILATORIO

La condición principal de la enfermedad por COVID-19 para requerir cuidados intensivos ha sido el soporte respiratorio. En dos tercios de los pacientes adultos se han encontrado criterios para el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Gattinoni *et al.*, sugieren, tras la observancia de la presentación clínica de la neumonía causada por SARS-CoV-2, la existencia de dos fenotipos: Tipo L y Tipo H. Una de las teorías infiere que en la población pediátrica predomina el tipo L (Gattinoni *et al.*, 2020).

Fenotipo L:

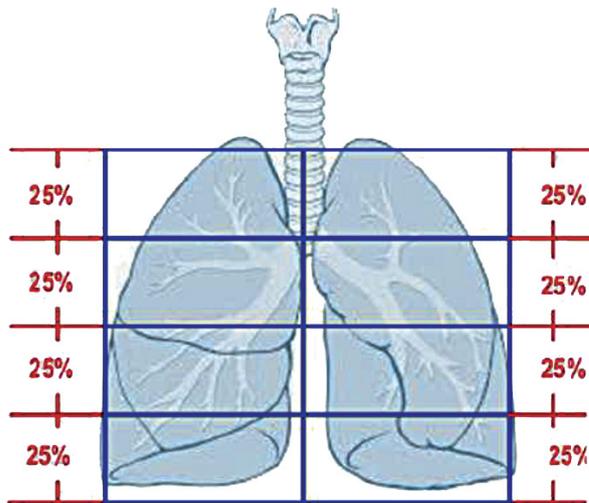
- ♦ Baja elastancia. La *compliance* casi normal indica que la cantidad de gas en el pulmón es casi normal.
- ♦ Baja relación ventilación-perfusión (V/Q). Dado que el volumen de gas es casi normal, la hipoxemia puede ser mejor explicada por la pérdida de regulación de la perfusión y por vasoconstricción hipóxica. En consecuencia, en esta etapa, la presión de la arteria pulmonar debe ser casi normal.
- ♦ Bajo peso pulmonar. Solo están presentes las densidades de vidrio esmerilado en la tomografía computarizada, principalmente localizada a nivel subpleural y a lo largo de las fisuras pulmonares. En consecuencia, el peso pulmonar aumenta solo moderadamente.
- ♦ Baja capacidad de reclutamiento pulmonar. La cantidad de tejido no aireado es muy bajo; en consecuencia, la capacidad de reclutamiento también es baja.

Fenotipo H:

- ♦ Alta elastancia. La disminución en el volumen de gas debido al aumento del edema explica el aumento de la elastancia pulmonar.
- ♦ Desviación alta de derecha a izquierda. Esto es gracias a la fracción del gasto cardiaco que perfunde el tejido no aireado que se desarrolla en las regiones pulmonares dependientes, debido al aumento del edema y la presión superpuesta.
- ♦ Alto peso pulmonar. El análisis cuantitativo de la tomografía computarizada muestra un aumento notable en el peso pulmonar (> 1.5 kg), en el orden de magnitud del SDRA grave.
- ♦ Alta capacidad de reclutamiento pulmonar. La mayor cantidad de tejido no aireado se asocia, como en el SDRA grave, con una mayor capacidad de reclutamiento.

El abordaje diagnóstico y criterio de ingreso a hospitalización o Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica se basa en las condiciones clínicas del paciente, pulsioximetría o presión parcial de oxígeno en sangre arterial, así como en estudios de gabinete.

1. Radiografía de tórax: los hallazgos radiográficos sugestivos de COVID-19 son: opacidades focales con claro aumento de la densidad, con márgenes menos definidos que un nódulo, patrón intersticial focal o difusa y patrón alveolointersticial focal o difuso. La escala RALE es un sistema simplificado que permite puntuar la afectación pulmonar (Imagen 1). (Gutiérrez *et al.*, 2020).



Representación de la escala RALE adaptada. División de cada pulmón en cuadrantes, cada cuadrante representa 25% 1 punto que al final se suma para obtener el score de gravedad.

FUENTE: Gutiérrez *et al.* (2020).

ESCALA DE RALE ADAPTADA	
PUNTOS	PORCENTAJE
0	0
1	25
2	25 - 5'
3	5' - 75
4	4 > 75

Porcentaje y puntaje correspondiente al número de cuadrantes con infiltrado o consolidación en cada pulmón.

ESCALA DE RALE ADAPTADA	
PUNTOS	GRAVEDAD
0	Normal
1 - 2	Leve
3 - 6	Moderada
>6	Severa

Gravedad radiológica determinada por un puntaje.

IMAGEN 1. Radiografía de tórax.

2. Ultrasonografía pulmonar: Los hallazgos ultrasonográficos en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 representan cambios en la relación aire-líquido en el pulmón y varían con el curso natural de la enfermedad. Se pueden observar consolidaciones subpleurales de presentación variada (grande, pequeña) o multifocales; patrones bilaterales alveolares-intersticiales, irregularidad o interrupción completa de la línea pleural; patrones focales, multifocales y confluentes de líneas B y áreas irregulares del pulmón blanco; disminución de las líneas B y reaparición de las líneas A en la fase de recuperación; señal Doppler disminuida o ausente en las consolidaciones pulmonares (hallazgos preliminares), y los derrames pleurales son raros (Imagen 2) (Gutiérrez *et al.*, 2020; Lv *et al.*, 2020).

En los centros en los que se cuente con el recurso médico y material, se sugiere el uso de ecografía pulmonar como parte del triage y seguimiento clínico de la enfermedad.



(A) Línea pleural engrosada y rugosa, las líneas A desaparecieron, se observa un mayor número de líneas B (flechas); consolidación del pulmón subpleural (indicado por cursores de medición); (C) Líneas pleurales engrosadas, eco interrumpido y líneas B aumentadas y fusionadas con un intervalo ≤ 3 mm (Lv *et al.*, 2020).

IMAGEN 2. Imágenes de un ultrasonido COVID-19.

3. Tomografía computarizada de tórax: la tomografía simple de tórax ha sido una herramienta con una alta sensibilidad y especificidad, por lo que ha sido ampliamente utilizada desde el inicio de esta emergencia sanitaria; los hallazgos en enfermos de COVID-19 se han clasificado en:
 - ♦ Típicos, es decir, que hay opacidades múltiples en vidrio esmerilado de distribución periférica y basal, engrosamiento vascular, patrón empedrado o adoquín desordenado (*crazy paving*).
 - ♦ Atípicos, es decir, que hay opacidades en vidrio despulido parahiliares, apicales y linfadenopatía y hallazgos muy atípicos, o en otras palabras, cavitaciones, calcificaciones, patrón nodular, árbol en gemación, masas y engrosamiento pleural.

Con base en ello surgió la clasificación CO-RADS, que tiene un sistema de notificación estandarizado (Tabla 6) (Gutiérrez *et al.*, 2020).

TABLA 6. ESCALA CO-RADS

CLASIFICACIÓN	SOSPECHA	HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS
CO-RADS 1	NO	Normal o sin anomalías infecciosas
CO-RADS 2	BAJA	Anormalidades consistentes con infecciones no COVID-19
CO-RADS 3	INDETERMINADA	Indeterminado no concluyente
CO-RADS 4	ALTA	Anormalidades sospechosas de COVID-19
CO-RADS 5	MUY ALTA	Hallazgos típicos de COVID-19
CO-RADS 6	PCR POSITIVA	

FUENTE: Gutiérrez *et al.* (2020).

Abordaje terapéutico de la insuficiencia respiratoria por enfermedad por COVID-19 severa y crítica

El manejo del paciente con neumonía por SARS-CoV-2 dependerá del fenotipo predominante, así como de la severidad de la patología.

FENOTIPO L: Aquí el primer paso para revertir la hipoxemia es a través de un aumento de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) (Gattinoni *et al.*, 2020). Las opciones se describen a continuación:

1. **DISPOSITIVO DE BAJO FLUJO:** Para mantener $SaO_2 > 92\%$ (puntas nasales, mascarilla simple, mascarilla con reservorio).
2. **DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO:** No se recomienda por la generación de aerosoles, sin embargo se aconseja iniciar el tratamiento con alto flujo antes que con VMNI.
3. **VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA (VMNI):** No se recomienda, a menos que no se dispongan de medios suficientes para cubrir de manera adecuada el soporte ventilatorio de todos los pacientes. Deberá cumplir además todos los siguientes criterios (Dellinger *et al.*, 2013):
 - ♦ $PaO_2 / FiO_2 > 221$.
 - ♦ Ausencia de fallo multiorgánico.
 - ♦ Intubación oro-traqueal (IOT) precoz en la siguiente hora, si no existen criterios de mejoría o presenta criterios de inicio de ventilación mecánica invasiva (VMI).

TABLA 7. PARÁMETROS INICIALES PARA VMNI EN PEDIATRÍA

PARÁMETROS	PEDIATRÍA
IPAP, cmH ₂ O	8 - 12
EPAP, cmH ₂ O	4 - 6
CPAP	—
FR de backup, ciclados por minuto	8 - 12
I:E	1:3
Sensibilidad, L/min	0.5 - 1.0
Tiempo inspiratorio	*por edad
Flujo, L/min	*por edad

FUENTE: Fernández *et al.* (2020).

En cualquier caso, las opciones no invasivas son cuestionables, ya que se ha descrito que una intubación tardía en adultos con COVID-19, en los que un trabajo respiratorio aumentado podría

contribuir a empeorar el daño pulmonar producido por la existencia de grandes presiones transpulmonares que podrían determinar edema intersticial, mayor inflamación y alteración V:Q, lo que hace incentivar la intubación precoz, que eventualmente podría determinar una disminución de este daño pulmonar inducido por el propio esfuerzo respiratorio.

4. **VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA (VMI):** En caso de falla ante la VMNI, los pacientes con fenotipo L se deberán progresar a Ventilación Mecánica Invasiva (VMI).

Las estrategias a tomar en cuenta una vez iniciada la VMI, es que aquellos con fenotipo L pueden ser ventilados con volúmenes superiores a 6 ml/kg (hasta 8-9 ml/kg) sin riesgo de lesión pulmonar inducida por ventilación mecánica, ya que la alta *compliance* lo permite. En estos pacientes, solo es recomendable usar la pronación como una maniobra de rescate. La capacidad de reclutamiento de ellos es baja, por lo que requieren PEEP también bajos, ya que el caso contrario puede condicionar un compromiso hemodinámico. Una intubación temprana puede evitar la transición al fenotipo H (Gattinoni *et al.*, 2020).

FENOTIPO H: Los pacientes de tipo H tendrán que ser tratados como SDRA grave, incluyendo una PEEP más alta, posicionamiento prono y soporte extracorpóreo. En estos casos no hay sugerencias específicas para los casos pediátricos, sin embargo se sugiere seguir los lineamientos del consenso sobre lesión pulmonar aguda pediátrica (PALICC, por sus siglas en inglés) y mantener las medidas de neumoprotección (Tabla 8), así como valorar hipercapnia permisiva e hipoxemia relativa (Dellinger *et al.*, 2013; Gattinoni *et al.*, 2020).

TABLA 8. PARÁMETROS INICIALES PARA VMI EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON COVID-19 SEVERO O CRÍTICO

PARÁMETROS	PEDIATRÍA
Modalidad	Individualizarse (controlado por volumen o presión)
Volumen corriente, ml/kg	5 - 8
PEEP, cmH ₂ O	8 - 12
Presión de conducción, cmH ₂ O	Menor a 15
Presión meseta	Menor a 30
CPM	Entre percentil 5 y 90 para la edad
Relación I:E	1:2
Tiempo inspiratorio	por edad
FiO ₂	Por debajo de la tabla de PEEP/FiO ₂ del ARDS Network
CPM: ciclados por minuto	

FUENTE: Fernández *et al.* (2020).

Intubación Orotraqueal (IOT)

CUADRO 5. CRITERIOS DE INTUBACIÓN

FUENTE: Fernández *et al.* (2020).

TABLA 9. SECUENCIA RÁPIDA DE INTUBACIÓN

PLANIFICACIÓN	INTUBACIÓN PRECOZ VIGILAR CRITERIOS DE INTUBACIÓN	EVITAR IOT DE EMERGENCIA
PREPARACIÓN	Personal más calificado Mínimo personal necesario	De preferencia cánula con globo
EPP	Mascarilla N95, FFP2 o equivalente, guantes, googles de seguridad y bata Supervisión al vestirse	Uso de cámara de aerosol
PREOXIGENACIÓN	Cabecera a 45 grados No esperar elevación de SpO ₂	Si es posible no ventilar con bolsa- mascarilla. De ser necesario, realizar sello de mascarilla con posición "V"
PREMEDICACIÓN	I. Hemodinámicamente estables: Lidocaína 1.5 mg/kg-do, Propofol 1-2 mg/kg-do, Fentanilo 1-2 mg/kg-do, Vecuronio 200 mcg/kg-do	II. Hemodinámicamente inestables: Atropina 0.02 mg/kg (máx 0.6 mg), Ketamina 1-2 mg/kg-do, Propofol 1 mg/kg-do
PREINTUBACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Sellar tubo endotraqueal con caucho de jeringa 20 cc ♦ Perforar con aguja el centro del caucho y colocar guía ♦ Pinzar TET 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Verificar que el ventilador se encuentre en pausa/ estacionado (ya programado) ♦ Si es posible, colocar PeTCO₂
POSINTUBACIÓN	Iniciar ventilador una vez conectado a paciente	Colocar filtro de alta eficiencia y circuito cerrado para aspiración

FUENTE: Álvarez *et al.* (2020).

5. **PRONACIÓN:** La Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos recomienda considerar posición prono con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$; índice de oxigenación (IO) ≥ 12 ; o índice de saturación (ISO) ≥ 10); si durante las horas siguientes al inicio del decúbito prono la oxigenación no mejora o empeora, debe retornarse a la posición supina. La pronación tendrá que ser por periodos de 12 a 18 horas o mayores. Hay que considerar discontinuar los periodos de decúbito/prono cuando se cumplan en forma sostenida los siguientes objetivos: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 150$; IO < 12 ; ISO < 10 (Dellinger *et al.*, 2013).

IMPLICACIONES HEMATOLÓGICAS

La inflamación juega un papel clave en el desarrollo de COVID-19, al ser la tormenta de citocinas el sello distintivo de su patogénesis, los sensores de infección viral y daño celular desencadenan la producción en serie de citocinas inflamatorias dependientes de las células mieloides (por ejemplo, IL-1; IL-6; quimiocinas), lo que sumado a la respuesta celular amplifica la inflamación local y conduce a un panorama sistémico, lo que resulta el principal impulsor de la falla multiorgánica. Este síndrome de liberación de citocinas en pacientes con COVID-19 se ha relacionado con linfopenia (y con menor respuesta de las células T), que es uno de los hallazgos más comunes al ingreso (80%), y podría predecir la gravedad de la enfermedad (Cecconi *et al.*, 2020; Debuc & Smadja, 2020).

En este contexto de estallido de inflamación, los mecanismos de tromboinflamación se vinculan estrechamente con el desarrollo de coagulopatía en el paciente con SARS-CoV-2. La activación de la coagulación en COVID-19 produce altas cantidades de fibrinógeno, dímero D y factor VIII, mientras que disminuye la antitrombina III. Este estado protrombótico se ha asociado con altas tasas de eventos tromboembólicos venosos (TEV) tales como las trombosis venosas profundas, embolia pulmonar, isquemia digital, trombosis arterial y microvascular e inclusive accidentes cerebrovasculares. Por ello, la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia recomienda la anticoagulación profiláctica en adultos. Aquellos con aneurismas en arterias coronarias grandes o en expansión requerirán además terapia antiplaquetaria (Cecconi *et al.*, 2020; Debuc & Smadja, 2020).

Las estrategias con respecto a la anticoagulación profiláctica en pacientes pediátricos con COVID-19 varían en las diferentes series de casos, sin embargo la SLACIP hace hincapié en el riesgo de trombosis en edad pediátrica y la consecuente afectación de varios órganos o sistemas: pulmonar, cardiovascular, neurológico, renal y dermatológico, por lo que ha publicado las siguientes recomendaciones (Dellinger *et al.*, 2013):

1. En un paciente pediátrico con COVID-19 sugiere consultar al hematólogo u oncólogo pediátrico para la evaluación de riesgo-beneficio de la terapia anticoagulación.
2. Recomienda valorar los siguientes criterios de riesgo de la tormenta de citoquinas:
 - ♦ IL-6 sérico: ≥ 3 veces del límite superior normal.
 - ♦ Ferritina: $> 300 \mu\text{g/L}$ o duplica su valor en 24 h.

- ◆ Ferritina > 600 µg/L inicialmente + láctico deshidrogenasa > 250 UI/L.
 - ◆ Dímero D: >1000 ng/ml.
 - ◆ Hipoxemia refractaria.
 - ◆ Fenómenos trombóticos.
 - ◆ *Shock*.
3. Aconseja iniciar la terapia anticoagulante en pacientes pediátricos con COVID-19 grave y trombosis que no tengan contraindicaciones, pero evitar su uso en aquellos con sospecha o confirmación de hemorragia intracraneal o sangrado activo a otro nivel. Considerar con precaución: masa intracraneal, punción lumbar en 24 horas, coagulopatía y procedimiento neuroquirúrgico con 24 horas.
 4. Sugiere monitorizar plaquetas, dímero D, tiempo de protrombina (TP), fibrinógeno, deshidrogenasa láctica (LDH) y transaminasas de 2 a 3 veces por semana.
 5. Recomienda considerar las contraindicaciones (sangrado, plaquetas < 25.000/mm³). La presencia de TP o TTPA prolongado no es contraindicación para la profilaxis.
 6. En casos pediátricos con COVID-19 grave con disfunción de la coagulación aconseja iniciar terapia anticoagulante con heparina no fraccionada o heparina de bajo peso molecular (HBPM):
 - Heparina no fraccionada: 0,5-1 mg/kg cada 12 horas por vía intravenosa o subcutánea durante un periodo mínimo de 7 días.
 7. Finalmente, propone continuar con el tratamiento antitrombótico con ácido acetilsalicílico (AAS) en aquellos pacientes que lo estuvieran recibiendo previamente o que desarrollen una patología que así lo indique.

REFERENCIAS

- Alhazzani, W., Møller, M.H., Arabi, Y.M., Loeb, M.,... & Rhodes, A. (2020, marzo). Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine* 46, 854-887. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- Álvarez, J. A., Albañil, M. R., Muñoz, M. E., García, M. L., Calvo, C. & De la Flor, J. (2020, marzo). Manejo del paciente pediátrico ante sospecha de infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 en atención primaria (COVID-19). Asociación Española de Pediatría. <https://www.aeped.es/noticias/manejo-paciente-pediatrico-ante-sospecha-infeccion-por-nuevo-coronavirus-sars-cov-2-en-atencion>
- Barnett, E., Salemi, J.L., Sobers, N., Menard, J., & Hambleton, I.R. (2020, julio-agosto). COVID-19 in Children in the United States: Intensive Care Admissions, Estimated Total Infected, and Projected Numbers of Severe Pediatric Cases in 2020. *Journal of Public Health Management and Practice*, 26(4), 325-333 <https://doi.org/10.1097/phh.0000000000001190>
- Belhadjer, Z., Méot, M., Bajolle, F., ... & Bonnet, D. (2020, mayo). Acute Heart Failure in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) in the Context of Global SARS-CoV-2 Pandemic. *Circulation*, 142(5), 429-436. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048360>

- Calvo, C., Garcia, M., Carlos Vicente de, J.C., Vázquez, J.L., & Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría para el brote de infección por Coronavirus, colaboradores con el Ministerio de Sanidad (2020a). Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría (AEP). *Anales de Pediatría*, 92(4), 241.e1-241.e11. <https://www.analesdepediatría.org/es-recomendaciones-sobre-el-manejo-clinico-articulo-S169540332030076X>
- Calvo, C., Tagarro, A. Otheo, E., Epalza, C., & Grupo de Seguimiento de la Infección por SARS-CoV-2 en la Comunidad de Madrid (2020b). Actualización de la situación epidemiológica de la infección por SARS-CoV-2 en España. Comentarios a las recomendaciones de manejo de la infección en pediatría. *Anales de Pediatría (Barc.)*, 92(4), 239-240. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.03.001>
- Cecconi, M., Forni, G., & Mantovani, A. (2020, junio). Ten things we learned about COVID-19. *Intensive Care Med*, 46, 1590-1593. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06140-0>
- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). (2020, mayo). Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Associated with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). <https://emergency.cdc.gov/han/2020/han00432.asp>
- Celis-Rodríguez, E., Birchenall, C., De la Cal, M.Á., Castorena, G., Hernández, A., Ceraso, D., Díaz Cortés, J.C., Dueñas, C., Jiménez, E.J., Meza, J.C., Muñoz, T., Sosa, J.O., Pacheco, C., Pálizas, F., Pardo, J.M., Pinilla, D-I., Raffán-Sanabria, F., Raimondi, N., Righy, C., Suárez, M., Ugarte, S., Rubiano, S., & Federación Panamericana e Ibérica de Sociedades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (2013, noviembre). Clinical practice guidelines for evidence-based management of sedoanalgesia in critically ill adult patients. *Med Intensiva*, 37(8), 519-574. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2013.04.001>
- Debuc, B., & Smadja, D.M. (2020, mayo). Is COVID-19 a New Hematologic Disease? *Stem Cell Reviews and Reports*. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-09987-4>
- Dellinger, R.P., Levy, M., Rhodes, A., ... & Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup (2013, febrero). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Critical Care Medicine*, 41(2), 580-637. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31827e83af>
- Dugue, R., Cay-Martínez, K.C., Thakur, K., Garcia, J.A., ... & Mishra, N. (2020, junio). Neurologic manifestations in an infant with COVID-19. *Neurology*, 94(24), 1100-1102. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009653>
- Ely, E. W., Truman, B., Shintani, A., ... & Bernard, G. R. (2003). Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA*, 289(22), 2983-2991. <https://doi.org/10.1001/jama.289.22.2983>
- Ezpeleta, D., & García Azorín, D. (2020). *Manual COVID-19 para el neurólogo general*. San Madrid: Ediciones Sociedad Española de Neurología. https://www.sen.es/attachments/article/2677/Manual_neuroCOVID-19_SEN.pdf
- Fernández, A., Castillo, A., Yunge, M., Monteverde, E., Acuña, J.S., Adasme, R., Brunow de Carvalho, W., Domínguez, J., Ferreira, C., Johnston, C., Leyton, P., López, Y.P., Mallma, G., Retta, A., Samudio, L., Torres, L.F., Wegner, A., & Wood, D. (2020). Recomendaciones del Comité Respiratorio en el Contexto de Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19). Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- Ghannam, R. B., Schaerer, L. G., Butler, T. M., & Techtmann, S. M. (2020). Biogeographic Patterns in Members of Globally Distributed and Dominant Taxa Found in Port Microbial Communities. *mSphere*, 5(1), e00481-19. <https://doi.org/10.1128/mSphere.00481-19>
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L., & Camporota L. (2020, abril). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine*, 46, 1099-1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>

- Gobierno de México (2020). COVID-19. <https://coronavirus.gob.mx/covid-19/>
- Gutiérrez, A., Hidalgo, A., Turrubiates, A., ... & Rivera Nuño, V.S. (2020, marzo). Guía para la atención del paciente crítico con infección por COVID-19. México. Colegio Mexicano de Medicina Crítica (COMMEC). https://www.flasog.org/static/COVID-19/11_Abril_20_Final_compressed.pdf
- Lv, F., Wang, J., Yu, X., ... & Ye, R. (2020, abril). Chinese Expert Consensus on Critical Care Ultrasound Applications at COVID-19 Pandemic. *Advanced Ultrasound in Diagnosis and Therapy*, 4(2), 27. <https://doi.org/10.37015/AUDT.2020.200029>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020). <https://www.who.int/es>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) & Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020, marzo). Infografía: Cómo ponerse el equipo de protección personal. PAHO. <https://www.paho.org/es/documentos/infografia-como-ponerse-equipo-proteccion-personal>
- Qiu, H., Wu, J., Hong, L., Luo, Y., Song, Q., & Chen, D. (2020, marzo). Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, 20, 689-696. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30198-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30198-5)
- Ravikumar, N., Nallasamy, K., Bansal, A., Angurana, K.S., Basavaraja, G.V., Sundaram, M., Lodha, R., Gupta, D. Jayashree, M., & Intensive Care Chapter of Indian Academy of Pediatrics (2020, abril). Novel Coronavirus 2019 (2019-nCoV) Infection: Part I - Preparedness and Management in the Pediatric Intensive Care Unit in Resource-limited Settings. *Indian Pediatr*, 57(4), 324-334.
- Riker, R. R., Fraser, G. L. (2001). More Accurate Sedation-Agitation Scale Grading. *Critical Care Medicine*. 29(3), 698.
- Verdoni, L., Mazza, A., Gervasoni, A., Martelli, L., Ruggeri, M. Ciuffreda, M., Bonanomi, E., & D'Antiga, L. (2020, junio). An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *The Lancet*, 395(10239), 1771-1778. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31103-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31103-X)
- Weiss, S. L., Peters, M. J., Alhazzani, W., ... & Tissieres, P. (2020). Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children. *Pediatric Critical Care Medicine*. 21(2), e52-e106. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000002198>

Derechos humanos de los niños durante la pandemia por COVID-19

GUADALUPE GUTIÉRREZ CERVANTES

Correspondencia: lupita_joach@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que un brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19), identificado por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, China, había alcanzado el nivel de pandemia mundial. Citando su preocupación por “los alarmantes niveles de propagación”, la OMS pidió a los gobiernos que tomaran medidas urgentes y contundentes para detener la diseminación del virus (Human Rights Watch, 2020).

El Derecho Internacional de los Derechos Humanos garantiza que todas las personas disfruten del derecho al más alto nivel posible de salud y obliga a los gobiernos a adoptar medidas para prevenir las amenazas a la salud pública, además de brindar atención médica a quienes la necesiten. Las normas de derechos humanos también reconocen que en el contexto de serias amenazas a la salud pública y emergencias que pongan en peligro la vida de una nación, las restricciones a algunos derechos pueden justificarse siempre y cuando tengan una base legal, sean estrictamente necesarias según evidencias científicas y no sean arbitrarias ni discriminatorias en su aplicación; sean de duración limitada, respeten la dignidad humana, estén sujetas a revisiones y sean proporcionales en el logro de su objetivo.

La magnitud y la gravedad de la pandemia de COVID-19 claramente la ubican al nivel de una amenaza a la salud pública, lo que podría justificar la restricción de ciertos derechos, por ejemplo, la imposición de la cuarentena o el aislamiento, que limita la libertad de movimiento. Al mismo tiempo, una cuidadosa atención a derechos humanos tales como la discriminación y principios como la transparencia y el respeto a la dignidad humana pueden fomentar una respuesta efectiva en medio de la agitación y los trastornos que inevitablemente resultan en tiempos de crisis, así como limitar los daños que surjan tras la imposición de medidas generales que no cumplan con los criterios anteriores.

La evidencia que existe sobre los brotes de enfermedades infecciosas previas indica que se exacerban los riesgos ya existentes para la protección de la niñez y adolescencia y además surgen otros nuevos como resultado de la epidemia y de los impactos socioeconómicos de las medidas de prevención y control. En estas circunstancias algunos niños, niñas y adolescentes corren un mayor riesgo, en especial aquellos sin cuidados parentales o familiares, con riesgo de sepa-

ración familiar, y aquellos que hayan sido ubicados recientemente bajo cuidados alternativos. Las enfermedades infecciosas como el COVID-19 pueden alterar los entornos donde crecen, con cambios que desestabilizan a la familia, alejan a las amistades, modifican la rutina diaria y afectan a la comunidad en general, acarreando consecuencias negativas para su bienestar, desarrollo y protección. Además, las medidas de cuarentena y aislamiento para prevenir y controlar la transmisión de la COVID-19 en el hogar u otras zonas concretas pueden afectar negativamente y conllevar riesgos para ellos y sus familias (Alianza, 2020).

Los derechos humanos, fundamentales para todos, se refieren al conjunto de garantías con las que nace toda persona, independientemente de su raza, nacionalidad, clase social, religión, género o cualquier otro tipo de distinción. Están consagrados en las leyes de todas las naciones y tratados internacionales y son indivisibles, interdependientes e inalienables. Ello significa que deben cumplirse a cabalidad (no parcialmente) y que nadie tiene la potestad de cancelarlos bajo ninguna circunstancia, además de que aplican a todos los seres humanos, sin distinción. Son supremos y están por encima de cualquier ordenamiento jurídico.

Ante la actual crisis sanitaria generada por la pandemia COVID-19, Defensa de Niñas y Niños Internacional (DNI) ha expresado su profunda preocupación por las infracciones y vulneraciones de derechos humanos que pesan sobre los niños, niñas y adolescentes (NNA), causadas por las respuestas adoptadas por los Estados para limitar y combatir la propagación del virus. DNI ha hecho hincapié en que los gobiernos tienen que comprometerse más que nunca a defender los derechos consagrados en la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño (CDN) y a garantizar su protección, respetando el principio de la no-discriminación. Asimismo deberían tener en cuenta las necesidades de los NNA en situaciones y contextos específicos de vulnerabilidad, entre los que se encuentran quienes están privados de su libertad, los que están en situación de migración, los que son indígenas o pertenecen a una minoría. En todos estos casos, los Estados han de asegurarles protección contra la violencia e igualdad de acceso a la educación y a la atención sanitaria.

Otro obstáculo es que los NNA con discapacidad enfrentan obstáculos en el acceso a la información relacionada con la prevención y las medidas de seguridad a tomar sobre la emergencia sanitaria por el coronavirus. Carecen de información accesible enfocada a su edad, dado que no se toma en cuenta su nivel de desarrollo, grado de comprensión y madurez, su estilo de aprendizaje y los formatos o medios que son accesibles para ellos, por ejemplo la Lengua de Señas Mexicana, el sistema de escritura en Braille, información impresa de fácil lectura, tableros de comunicación alternativa y modos de comunicación aumentativa.

Hay que buscar la forma de compartir y explicar de forma sencilla a niñas y niños la situación actual. Es importante utilizar información verídica y adaptada según su edad, y evitar brindarles información que los puede perjudicar o crearles prejuicios que discriminen a otros.

Ante la necesidad de otorgar una mayor protección a los NNA con discapacidad, la Comisión Nacional de los Derechos Humanos se ha dado a la tarea de difundir medidas básicas y orientación para el bienestar físico, mental y social durante periodos largos de permanencia dentro del hogar.

RECOMENDACIONES PARA LOS NIÑOS EN EL HOGAR

1. Respetar los horarios y rutinas que se tenían antes, es decir, levantarse temprano y llevar a cabo actividades escolares durante la mañana.
2. Brindar un tiempo específico para que jueguen y descansen adecuadamente.
3. Ofrecerles espacios sensoriales, ya sea escuchando música o sonidos relajantes o darles un masaje.
4. Evitar que vean la televisión por largo tiempo.
5. Abrir un canal de comunicación para que puedan expresar las emociones que les está generando esta situación.
6. Evitar que entren en contacto con noticias alarmantes y exageradas, la sugerencia es informarse siempre y cuando el lenguaje sea adecuado y no se trate de un espacio donde se fomente el miedo y la tensión.
7. Cerciorarse de que las conversaciones e intercambios en casa no giren solamente en torno al coronavirus y la situación actual.
8. Contar cuentos sobre la situación puede ser de gran ayuda.

La CIDH insta a priorizar el interés superior de los NNA frente a la pandemia en particular de quienes no cuentan con cuidados familiares, estén en situación de calle, en condición de pobreza, en centros de privación de la libertad y quienes se encuentran en instituciones de cuidado.

La comisión destaca que al principio de la crisis sanitaria se identificó a las personas mayores de sesenta años y aquellas con comorbilidades como las más vulnerables a los efectos de la enfermedad respiratoria, dando la impresión equivocada de que los NNA no estarían en el llamado grupo de riesgo. Sin embargo, los datos de los boletines epidemiológicos indican que las personas más jóvenes también pueden ver su salud afectada gravemente. Las cifras actuales muestran que en el continente americano el alcance de la enfermedad entre NNA es mayor. En Brasil, por ejemplo, nueve menores fallecieron como consecuencia del contagio por COVID-19, a pesar de que la tasa de mortalidad es baja para este grupo poblacional.

Sin embargo, las medidas de contención del virus adoptadas en esta pandemia, tales como el aislamiento social y la cuarentena pueden producir afectaciones específicas para NNA, particularmente tras un encierro prolongado.

A la CIDH le preocupa en especial el contexto de violencia en el hogar que puede acentuarse durante este periodo: 6 de cada 10 niños y niñas en América son criados con métodos violentos que incluyen castigos físicos y agresión psicológica, los cuales se han visto agravados durante el periodo de aislamiento. Por ello, la Comisión ha solicitado a los gobiernos fortalecer los sistemas de protección y de denuncias de abuso y/o violencia telefónicas y en línea, así como implementar campañas de concientización a través de la televisión, la radio y otros medios. De igual manera ha solicitado se habiliten mecanismos de apoyo psicosocial y pedagógico para las familias de NNA, especialmente de aquellos con alguna discapacidad física o mental.

Además es necesario brindar atención especial a aquellos NNA que no cuentan con cuidados parentales o que no pueden cumplir el aislamiento físico dentro de un hogar, como aquellos que viven en la calle.

El aislamiento físico también impone otras afectaciones a sus derechos; a la CIDH le preocupa la garantía de la educación ante al cese de las actividades escolares y de las escuelas y destaca la necesidad de implementar mecanismos que les permitan continuar sus estudios con los elementos que su edad y nivel de desarrollo requieran. En particular deben proveerlos de herramientas y flexibilidad para tener una educación a distancia, como una forma de darle continuidad al acceso de la educación.

Por otra parte, el Comité de Derechos Humanos del Niño ha expresado también su preocupación por los NNA en situaciones de vulnerabilidad en todo el mundo, en especial tras los efectos de la pandemia de COVID-19, ya que muchos niños se han visto gravemente afectados física, emocional y psicológicamente en países que han declarado un estado de emergencia. Debido a ello, además de la declaración de los diez órganos creados en virtud de los tratados de derechos humanos, el Comité ha instado a los gobiernos a respetar los derechos de los niños al llevar a la práctica las medidas planeadas para hacer frente a la amenaza a la salud pública que representa la pandemia de COVID-19. En particular le ha solicitado a los Estados:

1. Considerar los impactos sanitarios, sociales, educativos, económicos y recreativos de la pandemia sobre los derechos de los NNA. El Comité reconoce que en situaciones de crisis, el Derecho Internacional de los Derechos Humanos permite excepcionalmente implementar medidas que pueden restringir el disfrute de ciertos derechos humanos, con el fin de proteger la salud pública.
2. Explorar soluciones alternativas y creativas para que los niños disfruten de su derecho al descanso, al ocio, a la recreación y a las actividades culturales y artísticas, que habrán de ser supervisadas y realizadas al aire libre al menos una vez al día, respetando los protocolos de distancia física y otras normas de higiene.
3. Asegurarse de que el aprendizaje en línea no exacerbe las desigualdades ya existentes ni reemplace la interacción alumno-maestro. Esta es una alternativa al aprendizaje en el aula que puede ser creativa pero que plantea desafíos a los niños que tienen un acceso limitado o nulo a la tecnología o al internet. Sin embargo, para que se beneficien de esta orientación habrá que poner a su alcance soluciones alternativas.
4. Activar medidas inmediatas para garantizar que los NNA reciban alimentos nutritivos durante el periodo de emergencia, ya que muchos recibían su única comida balanceada a través de esquema de alimentación escolar.
5. Mantener la provisión de servicios básicos para ellos, como la atención médica, el acceso la instalación de agua potable y saneamiento o trámites como el registro de nacimiento. A pesar de la contingencia no se le debe negar a los niños el acceso a atención, tratamientos relacionados con COVID-19, pruebas y la posible vacuna futura, así como otros tratamientos preexistentes.

6. Definir los servicios básicos de protección infantil como esenciales y asegurarse de que sigan funcionando, e incluir las visitas a domicilio cuando sea necesario. Proporcionar servicios profesionales de salud mental para los niños que viven en confinamiento. Los gobiernos tendrán que fortalecer los sistemas de información tales como el teléfono y el internet, y desarrollar actividades de sensibilización por medio de la televisión, la radio y otros medios.
7. Proteger a los NNA cuya vulnerabilidad haya incrementado aún más por las circunstancias excepcionales causadas por la pandemia: niños con discapacidad, que viven en pobreza, en situación de calle, migrantes, indígenas, con infecciones como VIH (sida) y otras enfermedades y aquellos privados de su libertad. Los Estados habrán de respetar el derecho de todos los niños a la no discriminación y tomar medidas para protegerlos al planear sus estrategias para abordar la pandemia.
8. Liberar a los niños de todas las formas de encierro siempre que sea posible y proporcionar a aquellos que no puedan ser liberados un contacto regular con familiares, si no en persona empleando la comunicación electrónica o telefónica. Los niños en situación de migración no podrán ser detenidos ni separados de sus padres.
9. Prevenir el arresto o la detención de niños por violar las directrices del Estado relacionadas con COVID-19 y garantizar que cualquier niño que sea aprehendido sea devuelto a su familia.
10. Difundir información precisa sobre COVID-19 y la manera de prevenir la infección en un lenguaje y formato que sean amigables y accesibles para todos los niños, incluyendo a aquellos con discapacidad o aquellos que cuenten con acceso limitado a internet.
11. Brindar oportunidades para que las opiniones de los niños sean escuchadas y tomadas en cuenta en los procesos de toma de decisiones. Ellos deben comprender lo que está sucediendo y sentir que participan en las políticas que se implementan con respecto a la pandemia.

En general, la pandemia de COVID-19 ha causado que los menores se encuentren actualmente en situaciones de falta de atención y protección adecuadas. Cuando surgen nuevas crisis, como en este caso, los niños son especialmente vulnerables y resulta esencial que los gobiernos y los socios humanitarios trabajen juntos para mantenerlos seguros, sanos, con capacidad de aprendizaje y protegidos.

Es responsabilidad de las autoridades velar por que todos los niños dispongan de servicios de protección a la infancia y de aplicación de la ley, dotar a las instituciones encargadas del personal y el equipo adecuado y asegurarse que sean accesibles a todos los niños. Ello incluye poner a su alcance líneas telefónicas o servicios de asistencia por mensaje de texto gratuitos y que operen las 24 horas del día, servicios psicológicos y sociales a distancia y refugios móviles para menores.

Una sólida colaboración entre particulares y los organismos encargados de hacer cumplir la ley es fundamental para garantizar la detección temprana de casos de abuso cibernéticos, así como el bloqueo y la eliminación eficaz de material de explotación sexual infantil en línea. Esas opera-

ciones implican la capacitación de las fuerzas policiales para detectar las direcciones IP retenidas y tras asegurar las pruebas poder dismantelar las redes de pedofilia, trabajando con otros organismos a nivel global y guiándose por las normas internacionales de derechos humanos.

Un mapeo extensivo con medidas amplias y responsivas de protección a la infancia son primordiales para reducir la magnitud de los efectos de esta crisis en los menores más vulnerables, incluyendo como ya se mencionó a los niños refugiados, desplazados, a quienes viven en las calles, o en asentamientos de refugiados, que forman parte de minorías, que habitan barrios marginados o que viven con discapacidades o en instituciones de cuidado.

Por todo lo anterior, las medidas esenciales para mitigar los daños de la pandemia deben alcanzar a víctimas y sobrevivientes e incluir sistemas no discriminatorios de protección a la infancia, campañas de educación pública y concienciación, así como servicios expandidos de ayuda y alojamiento. El informe del Secretario General de la ONU sobre el impacto de la COVID-19 en las niñas y los niños puede servir como una hoja de ruta para darle forma a nuestra respuesta a la crisis. Al hacerlo, los menores habrán de tener un espacio para participar significativamente y que sus voces sean escuchadas y difundidas, puesto que se trata de decisiones que afectan sus vidas (ACNUDH, 2020).

REFERENCIAS

- Alianza para la Protección de la Infancia en la Acción Humanitaria (2020, marzo). Nota técnica: Protección de la niñez y adolescencia durante la pandemia del coronavirus. Versión 1. https://www.unicef.org/media/66276/file/SPANISH_Technical%20Note:%20Protection%20of%20Children%20during%20the%20COVID-19%20Pandemic.pdf
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) (2020). Respuesta COVID-19: Consideraciones para niñas, niños y adultos con discapacidades. https://www.unicef.org/disabilities/files/RESPUESTA_COVID_-_SPANISH.pdf
- Centro Iberoamericano de los Derechos del Niño (Cideni) (2020, 8 de abril). Los 11 puntos indispensables a considerar por los Estados. <http://www.cideni.org/2020/04/09/pandemia-y-derechos-de-ninos-ninas-y-adolescentes/>
- Human Rights Watch (2020, 31 de marzo). Dimensiones de derechos humanos en la respuesta al COVID-19. <https://www.hrw.org/es/news/2020/03/31/dimensiones-de-derechos-humanos-en-la-respuesta-al-covid-19>
- Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) (2020). Directrices relativas a la COVID-19. <https://www.ohchr.org/SP/NewsEvents/Pages/COVID19Guidance.aspx>

SECCIÓN XII

ENFOQUE DESDE LAS ÁREAS CRÍTICAS

Control de la infección por COVID-19

Diagnóstico de laboratorio en COVID-19

Monitoreo hemodinámico en paciente con COVID-19

Reanimación cardiopulmonar en pacientes COVID-19:
recomendaciones según la evidencia

Oxigenoterapia y ventilación mecánica en COVID-19

Oxigenación de membrana extracorpórea y COVID-19 en México

Control de la infección por COVID-19

RICARDO OLIVARES RESÉNDIZ

Correspondencia: drolivares.anestesiouci@gmail.com

La infección causada por el virus SARS-CoV-2 representa un problema de salud pública que ha tenido repercusión mundial: la OMS la declaró como pandemia el 11 de marzo de 2020. Esta infección se identificó por primera vez en un grupo de casos de neumonía atípica en pacientes en Wuhan, China, que se propago rápidamente: se trata de una nueva enfermedad que tiene un espectro de sintomatología bastante amplio, ya que los enfermos pueden cursar desde asintomáticos hasta desarrollar una enfermedad grave que requiera multisoporte y manejo en una Unidad de Cuidados Intensivos.

La comprensión de COVID-19 está evolucionando, ya que desde el inicio de la pandemia la generación de literatura que ha aportado datos sobre el manejo de esta enfermedad ha sido constante, y todas las guías clínicas de manejo coinciden en que limitar la transmisión de SARS-CoV-2 es un componente esencial de la atención de las personas con sospecha o enfermedad documentada por COVID-19. Ello incluye el control universal de la fuente, la identificación temprana y el aislamiento de aquellos con sospecha de enfermedad, el uso de equipo de protección personal (EPP) apropiado al atenderlos y la desinfección ambiental. Este capítulo abordará, con una visión general, cómo controlar la infección en individuos con diagnóstico de COVID-19.

TRANSMISIÓN DEL VIRUS

La transmisión de esta enfermedad puede ser de manera directa o indirecta: la primera se produce principalmente a través de gotas, cuando el virus es liberado en las secreciones respiratorias de una persona con infección y hacen contacto directo con las membranas mucosas de otra sin infección. La transmisión indirecta es la que ocurre cuando alguien susceptible toca una superficie contaminada y luego toca sus ojos, nariz o boca.

Medidas para reducir la transmisión

Las intervenciones para reducir la transmisión de COVID-19 incluyen el control universal de la fuente, que se logra al cubrirse la nariz y la boca para contener las secreciones respiratorias, la

identificación temprana y el aislamiento de pacientes con sospecha de padecer la enfermedad, el uso de equipo de protección personal (EPP) apropiado cuando se atiende a personas con COVID-19 y la desinfección ambiental.

Limitar la transmisión del SARS-CoV-2 es un componente esencial de la atención de enfermos con COVID-19 sospechoso o comprobado. En un informe inicial de COVID-19 en 138 pacientes de China, se estimó que el 43% adquirió la infección en el entorno hospitalario (Wang *et al.*, 2020). En Washington, el uso subóptimo de los procedimientos de control de la infección contribuyó a su propagación entre 81 residentes, 34 miembros del personal y 14 visitantes de un centro de atención a personas con diagnóstico de COVID-19 (McMichael *et al.*, 2020), es por ello que hay que hacer hincapié en las medidas para reducir la transmisión en el ambiente hospitalario y estas deberán ser acatadas tanto por enfermos como por visitantes y el personal de salud.

Medidas de limitación para pacientes

Estos habrán de someterse a una evaluación rigurosa en busca de manifestaciones clínicas compatibles con COVID-19: fiebre, tos, mialgias, dolor de garganta, disnea, anosmia o hiposmia antes de ingresar al hospital, e idealmente esta evaluación inicial tendrá que hacerse por teléfono, antes de se presenten en una instalación sanitaria.

Muchos pacientes con signos y síntomas de COVID-19 pueden ser manejados desde casa a través de la telemedicina y no necesitarán ingresar en un entorno de atención médica. Asimismo todos los enfermos deberán ser examinados para detectar síntomas respiratorios al ingresar al hospital. Es conveniente designar áreas de espera aisladas para individuos con síntomas respiratorios, guardando espacio entre los asientos de manera que estén separados con una distancia de por lo menos dos metros. La detección al ingresar también identificará a aquellos que justifiquen la toma de precauciones adicionales o que presenten datos de enfermedad grave.

Para identificar a aquellos con infección, ya sea asintomática o presintomática, muchas instituciones han implementado la realización de pruebas rápidas antes de todos los procedimientos electivos y tras el ingreso al hospital. Los paneles de pautas apoyan este tipo de pruebas cuando los recursos lo permiten, para ayudar a guiar las decisiones sobre la necesidad de procedimientos no urgentes y para asegurar la toma de las precauciones apropiadas en el control de infecciones.

Si se requiere que estén en cuarentena, los pacientes tendrán que permanecer en una habitación privada con la puerta cerrada. Si eso no es posible, habrá de estar separado de los demás por una distancia de al menos dos metros.

Medidas de limitación para visitantes

Durante la pandemia, la mayoría de los hospitales han restringido las visitas en el entorno de atención. En caso necesario, es recomendable que las personas que tengan que acudir a un hospital también se sometan a exámenes de detección de síntomas de COVID-19; aquellos con evi-

dencia de infección o una exposición conocida durante los últimos 14 días no podrán ingresar al hospital.

Medidas de limitación para el personal de salud

El enfoque para evaluar a los trabajadores de la salud que ingresan al entorno de atención médica depende de las políticas de cada centro hospitalario. En general, serán evaluados para detectar fiebre y otros síntomas de COVID-19, y se quedarán en casa si se sienten enfermos. En un informe de 48 trabajadores de la salud con COVID-19 confirmado en el condado de King, Washington, el 65% reportó que trabajó durante una media de dos días mientras reportó síntomas de COVID-19 (Chow *et al.*, 2020). Además, la detección de síntomas por sí sola no identificó todos los casos.

Los trabajadores de la salud también serán instruidos sobre la necesidad de informar todas las exposiciones al COVID-19 sin protección conocidas o posibles (tanto en su vida en comunidad como en el hospital) a epidemiología o a los servicios de salud de su trabajo para que puedan determinar la necesidad de imponerle restricciones laborales, cuarentena y/o hacerse una prueba.

Todos los pacientes y los visitantes externos deben portar o en caso de no tenerlas recibir coberturas faciales (máscaras médicas o de tela) al ingresar al entorno de atención, para el control universal de la fuente. Se pedirá a los visitantes que usen la máscara durante toda su visita. Una vez que estén en un espacio adecuado (por ejemplo una habitación individual con la puerta cerrada para personas con sospecha de COVID-19), generalmente pueden quitarse la máscara.

Es conveniente que los trabajadores de la salud también se cubran la cara mientras están en el hospital. Deberán usar una máscara o respirador médico cuando atiendan a los pacientes (no se recomiendan respiradores con válvulas de exhalación). Esto proporcionará control de la fuente y protección respiratoria.

Cuando los suministros sean limitados, los revestimientos de tela pueden ser razonables para algunos trabajadores en ciertos entornos de atención médica, pero solo para aquellos que no participan en la atención médica directa y para los proveedores, cuando no están involucrados en actividades directas de atención al enfermo.

La higiene de manos habrá de realizarse inmediatamente antes y después de cualquier contacto con la cubierta facial, incluidas las cubiertas de tela. Es necesario cambiar las máscaras si se ensucian, se humedecen o si se vuelve difícil respirar con ellas. Las fundas de tela tendrán que lavarse regularmente.

El objetivo del enmascaramiento universal es reducir la transmisión de SARS-CoV-2 de portadores de virus no sospechados (Klompas *et al.*, 2020; Leung *et al.*, 2020). Como mencionamos anteriormente, la detección de síntomas por sí sola puede no ser suficiente para identificar a las personas con COVID-19, ya que puede ocurrir transmisión presintomática o asintomática (Wei *et al.*, 2020; Arons *et al.*, 2020).

Los datos publicados recientemente han demostrado una reducción de las infecciones por SARS-CoV-2 en los trabajadores de la salud después de la implementación del enmascaramiento universal (Seidelman *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). En un informe que evaluó a casi 10 000

trabajadores de la salud de Massachusetts que fueron examinados para SARS-CoV-2 (principalmente debido a que presentaron síntomas), la proporción con resultados positivos de las pruebas disminuyó considerablemente después del enmascaramiento universal (de 14.7 al 11.5% en 29 días), a pesar de que se presentó un aumento en el número de casos en la comunidad (Wang *et al.*, 2020). Del mismo modo, en un estudio en Carolina del Norte, la tasa de incidencia acumulada de COVID-19 adquirido en atención médica se estabilizó después de la introducción del enmascaramiento universal, a pesar de que hubo una mayor incidencia de COVID-19 en la comunidad (Seidelman *et al.*, 2020).

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Como ya mencionamos, todos los trabajadores médicos que ingresen a la habitación de un paciente con COVID-19 sospechado o confirmado tendrán que usar equipo de protección personal (EPP) para reducir el riesgo de exposición (Imagen 1).



IMAGEN 1. Personal de enfermería en área COVID-19.

El EPP estándar para tratar a personas con COVID-19 sospechado o confirmado incluye el uso de bata, guantes, un respirador o una máscara médica y protección para los ojos o la cara (Imagen 2).



IMAGEN 2. Equipo de protección personal básico.

Es preciso colocarse las batas de aislamiento y los guantes no estériles al entrar en la habitación o área donde se encuentra el paciente. Algunas instituciones requieren el uso de doble enguantado para los trabajadores de la salud que atiendan a individuos con COVID-19 sospechado o confirmado para así reducir el riesgo de contaminación de la piel al retirarlos; sin embargo, todavía no hay datos suficientes para asegurar si esto reduce aún más la transmisión y poder respaldar esta práctica de manera rutinaria.

Es necesario usar un respirador (por ejemplo N95 u otros respiradores que ofrezcan un mayor nivel de protección) en lugar de una máscara médica durante los procedimientos de generación de aerosoles y ciertos tipos de limpieza ambiental; incluso, de manera opcional se puede usar un overol, siempre y cuando se tenga el cuidado de evitar contaminarse al momento de retirarlo (Imagen 3).



IMAGEN 3. Personal médico con equipo de protección personal y overol.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de una máscara médica, mientras que los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos recomiendan un respirador, pero reconocen que las máscaras médicas son una alternativa aceptable cuando el suministro de respiradores es limitado. Los revestimientos faciales de tela no se consideran EPP y no deben usarse durante el trato con los enfermos.

Otros expertos creen que las máscaras médicas (cuando se combinan con otros EPP, incluidos protectores faciales e higiene de manos) son suficientes durante la atención que no genera aerosoles, ya que la transmisión de gotas es el principal modo de transmisión, y los datos disponibles de personas con SARS-CoV-2 u otras infecciones respiratorias virales sugieren que los respiradores N95 no ofrecen un beneficio claro sobre las máscaras médicas durante la atención de rutina (Bartoszko *et al.*, 2020; Offeddu *et al.*, 2017). Además, varios informes durante la pandemia de COVID-19 encontraron que la transmisión a los trabajadores de la salud se reduce en gran medida cuando se usan precauciones estándar de contacto y de gotas con protección ocular para tratar a la mayoría de los pacientes, reservando los respiradores N95 para procedimientos de generación de aerosol (Cheng *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2020; Ng *et al.*, 2020; Zhan *et al.*, 2020).

Para la protección de los ojos o la cara, es conveniente usar gafas especiales o un protector facial desechable que cubra el frente y los lados de la cara; las gafas estándar no son suficientes. Si se utiliza un respirador purificador de aire, no se necesita protección ocular adicional.

Algunas instituciones también requieren cubiertas de zapatos para aquellos proveedores que atiendan en una unidad dedicada a cuidados intensivos o en una sala de COVID-19. Los informes sugieren que el ARN del SARS-CoV-2 puede distribuirse ampliamente en superficies como pisos, particularmente en la Unidad de Cuidados Intensivos, y puede encontrarse en los zapatos después de procedimientos como la intubación, pero se desconoce si esto refleja un virus infeccioso (Guo *et al.*, 2020; Feldman *et al.*, 2020).

Los trabajadores de la salud habrán de prestar especial atención a la secuencia apropiada de colocación (Figura 1) y retiro (Figura 2) del EPP y la higiene de manos para evitar la contaminación. Los errores en el retiro del EPP son comunes, incluso por parte de médicos capacitados, y está asociada con la contaminación del personal de salud (Okamoto *et al.*, 2020). Esto puede ser causa de una transmisión indirecta (secundaria). En una revisión Cochrane que evaluó estos métodos, para aumentar el cumplimiento de la colocación y el retiro del EPP, varias intervenciones parecieron reportar algún beneficio para la prevención de la contaminación, incluido el uso de los protocolos de los CDC y la instrucción presencial (Verbeek *et al.*, 2020).

Pasos para ponerse el equipo de protección personal (EPP), incluida la bata

1 Quítese todos los efectos personales (joyas, reloj, teléfono móvil, bolígrafos, etc.).



2 Póngase el **traje aséptico** y las **botas de goma**¹ en el vestuario.

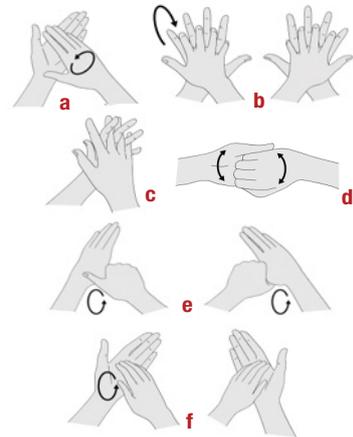


3 Pase al área limpia que está en la entrada de la unidad de aislamiento.

4 Haga una inspección visual para cerciorarse de que todos los componentes del EPP sean del tamaño correcto y de una calidad apropiada.

5 Inicie el procedimiento para ponerse el equipo de protección personal bajo la **orientación y supervisión de un observador capacitado** (colega).

6 Higiénicese las manos.



7 Póngase **guantes** (guantes de nitrilo para examen).



8 Póngase una **bata** **desechable** hecha de una tela resistente a la penetración de sangre u otros humores corporales ◦ de agentes patógenos transmitidos por la sangre.



9 Póngase la **maskarilla facial**.



10 Póngase una **careta protectora** ◦ gafas protectoras.



11 Póngase equipo para cubrir la **cabeza y el cuello**: gorra quirúrgica que cubra el cuello y los lados de la cabeza (preferiblemente con careta protectora) ◦ capucha.



12 Póngase un **delantal impermeable** **desechable** (si no hay delantales desechables, use un delantal impermeable reutilizable para trabajo pesado).



13 Póngase otro par de **guantes** (preferentemente de puño largo) sobre el puño de la bata.



¹ Si no hay botas, use zapatos cerrados (tipo mocasín, sin cordones, que cubran por completo el empeine y el tobillo) y cubiertas para zapatos (antideslizantes y preferentemente impermeables).



La Organización Mundial de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Mundial de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

WHO/HS/SDS/2015.1
© ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD 2015

FUENTE: Organización Mundial de la Salud (2015).

FIGURA 1. Pasos para la colocación del Equipo de Protección Personal.

Pasos para quitarse el equipo de protección personal, incluida la bata

1 Quítese el EPP siempre bajo la **orientación y supervisión de un observador capacitado** (colega). Asegúrese de que haya recipientes para desechos infecciosos en el área para quitarse el equipo a fin de que el EPP pueda desecharse de manera segura. Debe haber recipientes separados para los componentes reutilizables.

2 Higiénese las **manos** con los guantes puestos¹.

3 Quítese el **delantal** inclinándose hacia adelante, con cuidado para no contaminarse las manos. Al sacarse el delantal desechable, arránqueselo del cuello y enróllelo hacia abajo sin tocar la parte delantera. Después desate el cinturón de la espalda y enrólle el delantal hacia adelante.



4 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

5 Quítese los **guantes externos** y deséchelos de una manera segura. Use la técnica del paso **17**.

6 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

7 Quítese el **equipo que cubra la cabeza y el cuello**, con cuidado para no contaminarse la cara, comenzando por la parte trasera inferior de la capucha y enrollándola de atrás hacia adelante y de adentro hacia afuera, y deséchela de manera segura.



9 Para sacarse la **bata**, primero desate el nudo y después tire de atrás hacia adelante, enrollándola de adentro hacia afuera, y deséchela de una manera segura.



10 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

8 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

11 Sáquese el **equipo de protección ocular** tirando de la cuerda detrás de la cabeza y deséchelo de una manera segura.



12 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

13 Para quitarse la **maska**, en la parte de atrás de la cabeza primero desate la cuerda de abajo y déjela colgando delante. Después desate la cuerda de arriba, también en la parte de atrás de la cabeza, y deseche la maska de una manera segura.



14 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

15 Sáquese las **botas** de goma sin tocarlas (o las cubiertas para zapatos si las tiene puestas). Si va a usar las mismas botas fuera del área de alto riesgo, déjeselas puestas pero límpielas y descontáminelas apropiadamente antes de salir del área para quitarse el EPP².

16 Higiénese las **manos** con los guantes puestos.

17 Quítese los **guantes** cuidadosamente con la técnica apropiada y deséchelos de una manera segura.



18 Higiénese las **manos**.

¹ Al trabajar en el área de atención de pacientes, hay que cambiarse los guantes externos antes de pasar de un paciente a otro y antes de salir (cámbieselos después de ver al último paciente).

² Para descontaminar las botas correctamente, pise dentro de una palangana para la desinfección del calzado con solución de cloro al 0,5% (y quite la suciedad con un cepillo para inodoros si están muy sucias de barro o materia orgánica) y después limpie todos los lados de las botas con solución de cloro al 0,5%. Desinfecte las botas remojándolas en una solución de cloro al 0,5% durante 30 minutos, por lo menos una vez al día, y después enjuáguelas y séquelas.

FIGURA 2. Pasos para el retiro del Equipo de Protección Personal.

OPTIMIZACIÓN DEL SUMINISTRO DE EPP

Existen diferentes estrategias para optimizar el suministro de EPP cuando ocurre un aumento repentino en el número de casos de pacientes infectados que amenaza la capacidad del EPP en una unidad hospitalaria.

Las estrategias incluyen:

1. Cancelar procedimientos o visitas no urgentes que justifiquen el uso de EPP y favorecer la atención domiciliaria en lugar de la hospitalización, cuando sea apropiado.
2. Limitar el movimiento del enfermo fuera de la habitación, priorizar el uso de ciertos elementos del EPP para las situaciones de mayor riesgo (procedimientos de generación de aerosol) y designar unidades completas dentro de una instalación para atender a personas con o sospechosos de tener COVID-19.
3. Minimizar los encuentros cara a cara con el paciente.
4. Utilizar alternativas a los N95, como los respiradores purificadores de aire de media máscara y máscara completa elastoméricos (Pompeii *et al.*, 2020).
5. La reutilización extendida o limitada del EPP es razonable en ciertas situaciones. Como ejemplo, la misma máscara médica se puede usar para encuentros repetidos con varios pacientes diferentes (suponiendo que no se encuentre visiblemente dañada o sucia). Cuando se utilice esta estrategia, el personal no debe tocar ni quitarse la máscara entre tales encuentros, ya que la superficie exterior está presumiblemente contaminada. Si toca la máscara, tendrá que llevar a cabo inmediatamente la higiene de las manos. Además los CDC sugieren que se pueden usar de 8 a 12 horas, mientras que la OMS establece que las máscaras médicas se pueden usar hasta seis horas cuando se atiende a una cohorte de personas con COVID-19.
6. El uso extendido de N95 se ha implementado en muchos centros hospitalarios, aunque existe cierta preocupación de que los respiradores no brinden protección suficiente con el uso repetido. En un estudio con 68 trabajadores de la salud, aproximadamente un tercio reprobó una prueba de ajuste que se realizó con respiradores usados durante varias ocasiones; asimismo las máscaras de pico de pato tenían más probabilidades de fallar en comparación con las máscaras en forma de cúpula (71 *versus* 28%) (Degesys *et al.*, 2020).
7. Descontaminación de EPP para su reutilización: la descontaminación de protectores faciales seleccionados o respiradores N95 ahora se realiza de manera rutinaria en muchos centros médicos. La CDC y la OMS han destacado varios métodos para la descontaminación de respiradores cuando los suministros son críticamente bajos (Lindsley *et al.*, 2015; Cai *et al.*, 2020). Éstos incluyen el uso de luz ultravioleta, vapor de peróxido de hidrógeno o calor húmedo.

Si se realiza la descontaminación del EPP, es preciso advertir al personal que no use maquillaje sino lociones o aceites para barba, y que no escriba en las máscaras, ya que ello dificulta o imposibilita su descontaminación.

DESINFECCIÓN AMBIENTAL

Para ayudar a reducir la propagación de COVID-19, es necesario implementar procedimientos de control de infecciones ambientales (Kampf *et al.*, 2020; Nardell *et al.*, 2020).

Muchos hospitales han implementado protocolos mejorados de limpieza y desinfección ambiental para las habitaciones donde están los enfermos con COVID-19 conocido o sospechado y para las áreas utilizadas por trabajadores de la salud que los atienden, con el fin de prevenir la transmisión secundaria de fómites. Como ejemplo, los métodos de desinfección complementarios, tales como la luz ultravioleta (UV) y el vapor de peróxido de hidrógeno se emplean para desinfectar las habitaciones que han albergado o se han utilizado para procedimientos de generación de aerosol en pacientes con COVID-19. También se ha propuesto el uso de accesorios de luz ultravioleta germicida (GUV) en la sala superior. Estos accesorios contienen bombillas que producen irradiación UV-C, que posee mayor energía que la luz solar normal. Cabe aclarar que aunque los accesorios de GUV se han utilizado para reducir la transmisión de patógenos en el aire como la tuberculosis, se desconoce su utilidad clínica para reducir la transmisión de SARS-CoV-2. También pueden causar problemas de seguridad, ya que las lámparas GUV podrían producir reacciones cutáneas similares a las quemaduras solares y daños oculares, así como generar ozono si no se emplean medidas estrictas de seguridad en su instalación y mantenimiento.

También conviene que los trabajadores de los servicios ambientales que limpian áreas potencialmente contaminadas con SARS-CoV-2 reciban capacitación para llevar a cabo la limpieza con el EPP apropiado: usar respiradores N95 y protectores faciales al limpiar habitaciones que están o han sido ocupadas por individuos con COVID-19 conocido o sospechado o que se han utilizado para procedimientos que generan aerosoles en enfermos con este padecimiento. Los trabajadores de los servicios ambientales pueden usar también mascarilla quirúrgica, careta o gafas protectoras, bata y guantes para prevenir el contacto y contagio por gotas y proteger sus ojos al limpiar las áreas utilizadas por los trabajadores de la salud que atiendan a personas con COVID-19.

La importancia de la desinfección ambiental se ilustró en un estudio de Singapur, en el que se detectó ARN viral en casi todas las superficies analizadas (manijas, interruptores de luz, camas y pasamanos, puertas y ventanas interiores, inodoros y lavabos) dentro de la habitación de un paciente aislado con COVID-19 leve sintomático antes de la limpieza de rutina. No se detectó ARN viral en superficies similares en las habitaciones de otros dos que también eran sintomáticos después de la limpieza de rutina (con dicloroisocianurato de sodio). Es importante destacar que la detección de ARN viral no indica necesariamente la presencia de virus infecciosos transmitidos por el aire (Ong *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

Arons, M.M., Hatfield, K.M., Reddy, S.C. ... & CDC COVID-19 Investigation Team (2020, 28 de mayo). Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl. J Med*, (382), 2081-2090. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2008457>

- Bartoszko, J.J., Farooqi, M.A.M., Alhazzani, W. & Loeb, M. (2020, julio). Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza Other Respir. Viruses*, 14(4), 365-373. <https://doi.org/10.1111/irv.12745>
- Cai, C. & Floyd, E.L. (2020, 1 de junio). Effects of Sterilization With Hydrogen Peroxide and Chlorine Dioxide on the Filtration Efficiency of N95, KN95, and Surgical Face Masks. *JAMA Netw Open*, 3(6), e2012099. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12099>
- Cheng, V.C.C., Wong, S.C., Chen, J.H.K.,... & Yuen, K.Y. (2020, mayo). Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp. Epidemiol*, 41(5), 493-498. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.58>
- Chow, E.J., Schwartz, N.G., Tobolowsky, F.A., ... & Rao, A.K. (2020, 26 de mayo). Symptom Screening at Illness Onset of Health Care Personnel With SARS-CoV-2 Infection in King County, Washington. *JAMA*, 323(20), 2087-2089. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6637>
- Degeys, N.F., Wang, R.C., Kwan, E., Fahimi, J., Noble, J.A. & Raven, M.C. (2020, 7 de julio). Correlation Between N95 Extended Use and Reuse and Fit Failure in an Emergency Department. *JAMA*, 324(1), 94-96. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.9843>
- Feldman, O., Meir, M., Shavit, D., Idelman, R. & Shavit, I. (2020, 26 de mayo). Exposure to a Surrogate Measure of Contamination From Simulated Patients by Emergency Department Personnel Wearing Personal Protective Equipment. *JAMA*, 323(20), 2091-2093. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6633>
- Guo, Z.D., Wang, Z.Y., Zhang, S.F., ... & Chen, W. (2020, julio). Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China. *Emerg. Infect. Dis*, 26(7), 1583-1591. <https://doi.org/10.3201/eid2607.200885>
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S. & Steinmann, E. (2020, marzo). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J. Hosp. Infect*, 104(3), 246-251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>
- Klompas, M., Morris, C.A., Sinclair, J., Pearson, M. & Shenoy, E.S. (2020). Universal Masking in Hospitals in the Covid-19 Era. *N. Engl. J Med*, 382(21): e63. 21 de mayo de 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2006372>
- Leung, N.H.L., Chu, D.K.W., Shiu, E.Y.C., ... & Cowling, B.J. (2020, mayo). Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nat. Med*, 26(5), 676-680. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>
- Lindsley, W.G., Martin, S.B. Jr., Thewlis, R.E., Sarkisian, K., Nwoko, J.O., Mead, K.R. & Noti, J.D. (2015). Effects of Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) on N95 Respirator Filtration Performance and Structural Integrity. *J. Occup. Environ. Hyg*, 12(8), 509-517. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1018518>
- McMichael, T.M., Currie, D.W., Clark, S., Pogojans, S., ... & CDC COVID-19 Investigation Team. (2020, 27 de marzo). COVID-19 in a Long-Term Care Facility—King County, Washington, February 27–March 9, 2020. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep*, 69(12), 339-342. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6912e1>
- Nardell, E.A. & Nathavitharana, R.R. (2020, 14 de julio). Airborne Spread of SARS-CoV-2 and a Potential Role for Air Disinfection. *JAMA*, 324(2), 141-142. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.7603>
- Ng, K., Poon, B.H., Kiat, Puar, T.H.,... & Raghuram, J. (2020, 2 de junio). COVID-19 and the Risk to Health Care Workers: A Case Report. *Ann Intern. Med*, 172(11), 766-767. <https://doi.org/10.7326/L20-0175>
- Offeddu, V., Yung, C.F., Low, M.S.F. & Tam, C.C. (2017, 13 de noviembre). Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin. Infect. Dis*, 65(11), 1934-1942. <https://doi.org/10.1093/cid/cix681>
- Okamoto, K., Rhee, Y., Schoeny, M., ... & Centers for Disease Control and Prevention Epicenters Program (2019, mayo). Impact of doffing errors on healthcare worker self-contamination when caring for patients on contact precautions. *Infect. Control Hosp. Epidemiol*, 40(5), 59-565. <https://doi.org/10.1017/ice.2019.33>

- Ong, S.W.X., Tan, Y.K., Chia, P.Y., Lee, T.H., Ng, O.T., Wong, M.S.Y. & Marimuthu, K. (2020, 28 de abril). Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*, 323(16), 1610-1612. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227>
- Pompeii, L.A., Kraft, C.S., Brownsword, E.A., Lane, M.A., Benavides, E., Rios, J. & Radonovich, L.J. Jr (2020, 12 de mayo). Training and Fit Testing of Health Care Personnel for Reusable Elastomeric Half-Mask Respirators Compared With Disposable N95 Respirators. *JAMA*, 323(18), 1849-1852. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4806>
- Seidelman, J., Lewis, S., Advani, S., ... & Smith, B.A. (2020, 25 de junio). Universal masking is an effective strategy to flatten the severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-2-CoV) healthcare worker epidemiologic curve. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* :1-2. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.313>
- Verbeek, J.H., Rajamaki, B., Ijaz, S., ... & Balci, F.S.K. (2020, 15 de abril). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 4(4), CD011621. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011621.pub4>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C.,... & Peng, Z. (2020, 7 de febrero). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wang, X., Ferro, E.G., Zhou, G., Hashimoto, D. & Bhatt, D.L. (2020, 14 de julio). Association Between Universal Masking in a Health Care System and SARS-CoV-2 Positivity Among Health Care Workers. *JAMA*, 324(7), 703-704. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12897>
- Wei, W.E., Li, Z., Chiew, C.J., Yong, S.E., Toh, M.P. & Lee, V.J. (2020, 10 de abril). Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2 – Singapore, January 23–March 16, 2020. *MMWR Morb. Mortal Wkly. Rep.*, 69(14), 411-415. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6914e1>
- Wong, S.C.Y., Kwong, R.T.S., Wu, T.C., Chan, J.W.M., Chu, M.Y., Lee, S.Y., Wong, H.Y. (2020, junio). Risk of nosocomial transmission of coronavirus disease 2019: an experience in a general ward setting in Hong Kong. *J. Hosp. Infect.*, 105(2), 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.03.036>
- Zhan, M., Qin, Y., Xue, X. & Zhu, S. (2020, 4 de junio). Death from Covid-19 of 23 Health Care Workers in China. *N. Engl. J. Med.*, 2020; 382: 2267-2268. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2005696>

BIBLIOGRAFÍA

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 25 de agosto). Information for Healthcare Professionals about Coronavirus (COVID-19). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/hcp/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 4 de agosto). Implementing Filtering Facepiece Respirator (FFR) Reuse, Including Reuse after Decontamination, When There Are Known Shortages of N95 Respirators. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/decontamination-reuse-respirators.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 20 de octubre). If You Are Sick or Caring for Someone. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-prevent-spread.html#First_heading
- Centers for Disease Control and Prevention. (CDC) (2020, 3 de junio). Infection Control Guidance for Healthcare Professionals about Coronavirus (COVID-19). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/hcp/infection-control.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020). Outpatient and ambulatory care settings: Responding to community transmission of COVID-19 in the United States. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ambulatory-care-settings.html>

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 16 de julio). Optimizing Personal Protective Equipment (PPE) Supplies. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 8 de octubre). Considerations for Optimizing the Supply of Powered Air-Purifying Respirators (PAPRs). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/powering-air-purifying-respirators-strategy.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 13 de octubre). Elastomeric Respirators: Strategies During Conventional and Surge Demand Situations. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/elastomeric-respirators-strategy/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 28 de junio). Strategies for Optimizing the Supply of N95 Respirators. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/respirators-strategy/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, 28 de junio). Use of Masks to Help Slow the Spread of COVID-19. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/diy-cloth-face-coverings.html>
- Centers for Disease Control (CDC) (2020, 28 de junio). Strategies for Optimizing the Supply of Facemasks. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/face-masks.html>
- Infectious Diseases Society of America (IDSA) (2020, 27 de abril). Guidelines on Infection Prevention for Health Care Personnel Caring for Patients with Suspected or Known COVID-19. https://www.idsociety.org/globalassets/idsa/practice-guidelines/covid-19/infection-prevention/idsa-covid-19-guideline_ip_version-1.0.pdf
- Infectious Diseases Society of America (IDSA) (2020, 17 de marzo). COVID-19 Prioritization of Diagnostic Testing. <https://www.idsociety.org/globalassets/idsa/public-health/covid-19-prioritization-of-dx-testing.pdf>
- US Food & Drug Administration (FDA) (2020, 7 de junio). Coronavirus (COVID-19) Update: FDA Reissues Emergency Use Authorizations Revising Which Types of Respirators Can Be Decontaminated for Reuse. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-reissues-emergency-use-authorizations-revising-which-types>
- World Health Organization (WHO) (2020, 5 de junio). Advice on the use of masks in the context of COVID-19. [https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
- World Health Organization (WHO) (2020, 13 de agosto). Home care for patients with suspected or confirmed COVID-19 and management of their contacts. [https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts](https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-(ncov)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts)
- World Health Organization (WHO) (2020, 29 de marzo). Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125)
- World Health Organization (WHO) (2020). Country & Technical Guidance - Coronavirus disease (COVID-19). <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>
- World Health Organization (WHO) (2020). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages. 6 de abril de 2020. [https://www.who.int/publications-detail/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-\(covid-19\)-and-considerations-during-severe-shortages](https://www.who.int/publications-detail/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-(covid-19)-and-considerations-during-severe-shortages)
- World Health Organization (WHO) (2020, 9 de julio). Transmission of SARS-CoV-2: Implications for infection prevention precautions. <https://www.who.int/publications/i/item/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>

Diagnóstico de laboratorio en COVID-19

XIUHTLAULLI LÓPEZ SUÁSTEGUI

Correspondencia: xiuhtlaulli@hotmail.com, tolentino@live.it

JUAN CARLOS NAVARRETE TOLENTINO

A finales de 2019 en Wuhan, China, se reportó un grupo de casos de neumonía atípica, y el agente causal fue identificado como un nuevo beta coronavirus 2019 (COVID-19) que es el causante de la enfermedad por Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus-2 (SARS-CoV-2), (World Health Organization [WHO], 2020b).

El SARS-CoV-2 tiene manifestaciones que van desde una gripe leve hasta una infección respiratoria grave, transmitida por gotas de Flügge de persona a persona. Debido a su gravedad y la rápida contagiosidad, el día 11 de marzo de 2020 fue declarado por la Organización Mundial de la Salud como pandemia mundial (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020).

La pandemia de COVID-19 continúa hoy afectando a la población mundial, por ello la importancia de conocer las pruebas diagnósticas para SARS-CoV-2, que siguen evolucionando para el mejor entendimiento de la enfermedad, permitiendo una importante interpretación de sus hallazgos (Zhou *et al.*, 2020).

El diagnóstico oportuno es la clave para la pronta gestión de los casos y el control de la propagación del virus. Actualmente el diagnóstico de laboratorio del SARS-CoV-2 se basa en pruebas de amplificación de ácido nucleico, como la transcriptasa inversa en tiempo real de varios genes como E, N, S, ORF y RdRp. Además, la secuenciación del ácido nucleico puede realizarse para identificar la mutación del genoma de COVID-19 y para el desarrollo de ensayos serológicos y pruebas moleculares, las cuales son importantes para comprender la prevalencia e inmunidad al virus (Saxena, 2020).

El diagnóstico se realiza ante la sospecha clínica de COVID-19, con la aparición de fiebre de recién inicio y síntomas ventilatorios (tos y disnea), mialgias, odinofagia, náusea, vómito, diarrea, anosmia y ageusia, aunque estas alteraciones se pueden presentar en cualquier patología viral.

Se deben tomar en cuenta las definiciones de caso sospechoso, probable y confirmado dadas a conocer por la OMS (Tabla 1) para iniciar el protocolo diagnóstico y permitir tratamiento oportuno (WHO, 2020a).

TABLA 1. DEFINICIONES PARA CASO DE VIGILANCIA PARA COVID-19

CASO SOSPECHOSO
A. Paciente que presente un cuadro respiratorio agudo (fiebre acompañada de al menos un signo o síntoma respiratorio como tos o disnea) y haya viajado o residido durante los 14 días anteriores al inicio de los síntomas en una zona en la que exista transmisión comunitaria de COVID-19.
B. Paciente que presente cualquier cuadro respiratorio agudo y haya estado en contacto con un caso confirmado o probable de COVID-19 en los 14 días anteriores al inicio de los síntomas.
C. Paciente que presente un cuadro respiratorio agudo de carácter grave (fiebre acompañada de al menos un signo o síntoma respiratorio como tos o disnea y necesidad de hospitalización). Y para el que no exista un diagnóstico alternativo que explique completamente el cuadro clínico.
CASO PROBABLE
A. Caso en el que la prueba de detección del virus de COVID-19 no sea concluyente.
B. Caso sospechoso en el que no haya podido realizarse la prueba de detección por cualquier motivo.
CASO CONFIRMADO
Persona con infección por COVID-19 confirmada mediante pruebas de laboratorio, independientemente de los signos y síntomas clínicos.

FUENTE: WHO (2020a).

TIPOS DE MUESTRA Y OBTENCIÓN

La recolección de las muestras tiene un papel muy importante en el diagnóstico de COVID-19, sin embargo, es preciso seguir los lineamientos operativos, incluyendo capacitación precisa del personal para su obtención, almacenamiento y transporte. Todos los trabajadores deben estar conscientes de las medidas preventivas que existen para prevenir el contagio de COVID-19 con orientación de la OMS (WHO, 2020a).

Las muestras recolectadas son consideradas como potencialmente infecciosas, por lo que es necesario tomar precauciones extremas en su manejo y ser procesadas por personal capacitado en medidas de bioseguridad. Las muestras para el diagnóstico molecular requieren instalaciones con nivel de bioseguridad 2 o equivalente, y para el cultivo viral es necesario el nivel de bioseguridad 3.

En pacientes sospechosos se toman muestras del tracto respiratorio superior con hisopo o lavado nasofaríngeo y orofaríngeo, manejándolos como pacientes ambulatorios, mientras que en pacientes con enfermedad respiratoria grave se toman muestras de vías respiratorias inferiores como esputo, lavado bronco alveolar o aspirado endotraqueal. Se tiene que tomar suero en dos tiempos, durante la fase aguda y en estado convaleciente. Para estudios *post-mortem* se puede recolectar tejido pulmonar para el estudio de la fisiopatología (WHO, 2020b).

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA DETECCIÓN DE SARS-COV-2

Prueba de amplificación de ácido nucleico (NAAT)

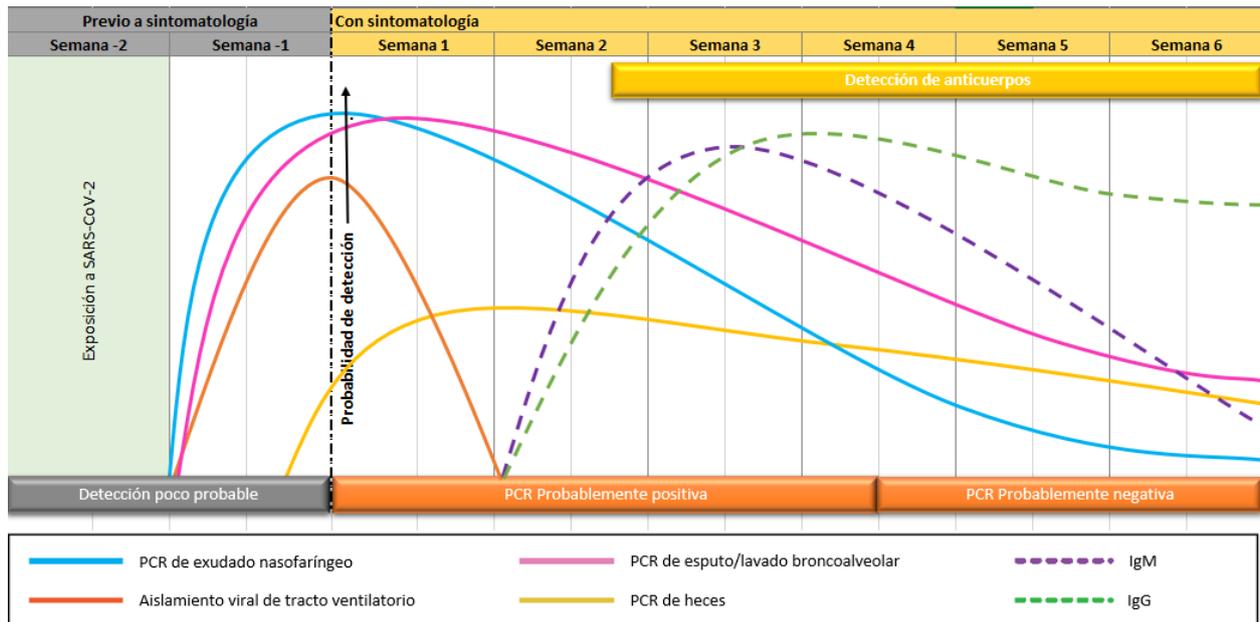
En la actualidad la confirmación de casos de COVID-19 se basa en la detección del ARN viral por medio de NAAT, como reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa inversa en tiempo real (RT-PCR) con confirmación por secuenciación de ácido nucleico. Los genes virales dirigidos hasta ahora incluyen genes N, E, S, ORF y RdRp (Cheng *et al.*, 2020).

Cuando se encuentra ambigüedad en los resultados, la muestra debe ser tomada nuevamente, y si la secuenciación del virus corresponde se puede dar una respuesta confiable. Los resultados negativos no descartan la posibilidad de infección de SARS-CoV-2, puesto que varios factores pueden conducir a un resultado negativo en una persona infectada: mala calidad de la muestra (o una escasa cantidad de la misma), que se haya tomado muy temprana o tardíamente o si no se manipuló ni se envió adecuadamente en red de frío, o por algunos motivos técnicos inherentes a la prueba, tales como mutación viral o inhibición de la RT-PCR; por lo anterior, aún con una muestra negativa y ante la alta sospecha se puede probar la recolección de muestras de tracto respiratorio inferior (Cheng *et al.*, 2020).

En la mayoría de los pacientes sintomáticos, el ARN viral se vuelve detectable en el día uno de los síntomas y en el pico de la primera semana de inicio de los síntomas. El ciclo umbral es el número requerido de ciclos de replicación para producir una señal con valores más bajos, que representan una carga de ARN viral más alto, por lo que se define un valor inferior de 40 como RT-PCR + y esta positividad disminuye en la semana tres; posteriormente se vuelve indetectable, sin embargo, en pacientes que se encuentran graves y hospitalizados se han encontrado valores de ciclo umbral más bajos que en casos leves, y la positividad puede persistir durante más de tres semanas después de iniciada la enfermedad (Qu *et al.*, 2020).

En algunos casos se ha detectado ARN viral por RT-PCR incluso después de la sexta semana tras la primera prueba positiva; también se han informado algunos casos positivos después de dos pruebas de RT-PCR negativas consecutivas realizadas con 24 horas de diferencia, aunque aún no queda claro si es error de prueba, reinfección o reactivación.

La línea del tiempo de la positividad de la prueba de RT-PCR en exudado nasofaríngeo *versus* esputo disminuye más lentamente en esputo y aún puede ser positiva después de que el exudado nasofaríngeo sea negativo. En algunos estudios donde se confirmó infección por COVID-19, se observó que la positividad de RT-PCR fue mayor en muestras de lavado bronco alveolar en 92%, seguidas de esputo en 72% y 32% en exudado nasofaríngeo. Se ha observado que la especificidad de la mayoría de las pruebas RT-PCR es del 100% porque el cebador es específico de la secuencia del genoma SARS-CoV-2, sin embargo, ocasionalmente hay resultados conocidos como falsos positivos que pueden ocurrir debido a errores técnicos y por contaminación de los reactivos (Figura 1).



FUENTE: Nandini *et al.* (2020).

FIGURA 1. Estimación en la variación de tiempo de la detección del SARS-CoV-2, desde la infección hasta el pico de los síntomas.

Secuenciación viral

La secuenciación viral no tiene función en el diagnóstico inicial, pero puede ser útil al proporcionar confirmación de la presencia del virus, monitorizar las mutaciones del genoma viral que podrían afectar el desempeño de contramedidas, incluidas las pruebas diagnósticas, así como la secuenciación del genoma del virus.

Serología

La serología puede ayudar en la investigación de un brote en curso y realizar una evaluación retrospectiva de la incidencia acumulada o la extensión de un brote. En los casos en que los ensayos NAAT son negativos y existe una fuerte sospecha epidemiológica de infección por COVID-19 se pueden tomar pruebas de serología al inicio de la infección y en pacientes convalecientes (Zhao *et al.*, 2020).

La infección por COVID-19 también se puede detectar indirectamente, midiendo la respuesta inmune del huésped al SARS-CoV-2; el diagnóstico serológico es especialmente importante para pacientes con enfermedad leve a moderada, en quienes se puede presentar tardíamente (más de dos semanas después del comienzo de la enfermedad). El diagnóstico serológico se está convirtiendo en una herramienta muy importante para comprender el alcance del COVID-19 en la comunidad, e identificar a aquellos individuos que son inmunes y potencialmente “protegidos”. El marcador serológico más sensible y temprano son los anticuerpos totales, cuyos niveles comienzan a aumentar a partir de la segunda semana de iniciados los síntomas.

Aunque la IgM y la IgG se han encontrado positivas incluso desde el cuarto día de iniciados los síntomas, y en niveles más altos durante la segunda y la tercera semana de la enfermedad clínica, a partir de entonces la IgM comienza a disminuir y alcanza niveles más bajos en la quinta semana, desapareciendo en la séptima semana, mientras que la IgG persiste durante más de siete semanas. Un estudio realizado en 140 pacientes midió la sensibilidad combinada con RT-PCR y ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) de IgM dirigiéndose a la nucleocápside (NC), donde se observó 98.6% *versus* 51.9% solo en la prueba de RT-PCR. Durante los primeros 5.5 días la RT-PCR cuantitativa tuvo una mayor tasa de positividad que la IgM, mientras que IgM por ELISA tuvo una tasa de positividad más alta después del día 5.5 de la enfermedad. Las pruebas de anticuerpos IgM e IgG basadas en ELISA tienen más del 95% de especificidad para el diagnóstico de COVID-19 (Zhao *et al.*, 2020). Cuando se realizan pruebas con RT-PCR inicial, en las dos semanas posteriores se puede aumentar la precisión diagnóstica, ya que la mayoría de los anticuerpos se producen contra la proteína más abundante del virus que es la NC. Por tanto, las pruebas que detectan anticuerpos contra la NC serían las más sensibles. Sin embargo, la unión al receptor del dominio de la proteína S (RBD-S) es la proteína de unión del huésped, por lo que los anticuerpos contra RBD-S serían más específicos y se espera que puedan ser neutralizantes (Zhang *et al.*, 2020). De esta forma, usando uno o ambos antígenos para detectar IgM o IgG se obtiene como resultado una alta sensibilidad, sin embargo los anticuerpos pueden tener reactividad cruzada con SARS-CoV-2 y posiblemente con otros coronavirus.

Las pruebas rápidas en el punto de atención para la detección de anticuerpos han sido ampliamente desarrolladas y comercializadas y son de calidad variable: en algunos casos los fabricantes no revelan la naturaleza de los antígenos utilizados; estas pruebas son cualitativas y por lo tanto solo pueden indicar presencia o ausencia de anticuerpos SARS-CoV-2 (Bastos *et al.*, 2020). La presencia de anticuerpos neutralizantes solo puede confirmarse con una placa de reducción de neutralización. Se ha demostrado que títulos altos de anticuerpos de IgG detectados por ELISA se correlacionan positivamente con anticuerpos neutralizantes. La persistencia a largo plazo y duración de la protección conferida por los anticuerpos neutralizantes siguen siendo desconocidos.

Cultivo viral

Este no es recomendado para el diagnóstico de SARS-CoV-2, sin embargo, se puede usar para fines de investigación (Nandini *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

El diagnóstico temprano y oportuno de COVID-19 es de suma importancia para tener un tratamiento eficaz, así como el aislamiento de casos confirmados, lo que evita una mayor transmisión. Se ha observado que en el sistema de salud de países con recursos limitados para el desempeño de pruebas moleculares, la recolección, el transporte y validación del *kit* diagnóstico son solo algunos de los principales problemas para diagnosticar COVID-19. Por eso es indispensable tanto

una adecuada obtención de muestras como su manejo, para asegurar un procesamiento correcto, al igual que su asociación con las manifestaciones clínicas y un apoyo diagnóstico de imagen. Asimismo, la prueba molecular se podría considerar para fortalecer el diagnóstico oportuno de casos y por lo tanto el inicio del tratamiento adecuado (Saxena, 2020).

Finalmente, se han establecido marcadores para la detección de COVID-19, pero cabe destacar que la mayoría de los datos son de poblaciones adultas que no están inmunocomprometidas, y que el curso temporal de positividad de la RT-PCR y la seroconversión puede ser variable en los niños y otros grupos, incluyendo individuos asintomáticos (Nandini *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Bastos, M., Tavaziva, G., Abidi, S., Campbell, R., Haraoui, L., Johnston, J., Lan, Z., Law, S., MacLean, E., Trajman, A., Menzies, D., Benedetti, A., & Khan, F. (2020). Diagnostic accuracy of serological tests for covid-19: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 370, m2516. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m2516>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020, mayo). CDC COVID-19 Global Response. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/downloads/global-covid-19/fact-sheet-cdc-covid-19-global-response.pdf>
- Cheng, M., Yansouni, C., Basta, N., Desjardins, M., Kanjilal, S., Paquette, K., Caya, C., Semret, M., Quach, C., Libman, M., Mazzola, L., Sacks, J., Dittrich, S., & Papenburg, J. (2020, septiembre). Serodiagnostics for Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus-2: A Narrative Review. *Annals of Internal Medicine*, 173(6), 450-460. <https://doi.org/10.7326/M20-2854>
- George, P., Barratt, S., Desai, S., Devaraj, A., Forrest, I., Gibbons, M., Jenkins, G., Thwaite, E., & Spencer, L. (2020, mayo). British Thoracic Society Guidance on Respiratory Follow Up of Patients with a Clinico-Radiological Diagnosis of COVID-19 Pneumonia. *British Thoracic Society*. <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covid-pneumonia/>
- He, J., Luo, L., Luo, Z., Lyu, J., Ng, M., Shen, X., & Wen, Z. (2020, julio). Diagnostic performance between CT and initial real-time RT-PCR for clinically suspected 2019 coronavirus disease (COVID-19) patients outside Wuhan, China. *Respiratory Medicine*, 168, 105980. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105980>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2020, mayo). *Algoritmos interinos para la atención del COVID-19*. http://educacionensalud.imss.gob.mx/es/system/files/Algoritmos_interinos_COVID19_CTEC.pdf
- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y Fundación Carlos Slim (2020, julio). COVID-19. Enfrentando la tormenta. Decisiones críticas para salvar vidas. *Salud Digital*. <https://saluddigital.com/cursos-de-capacitacion-para-tratamiento-de-covid-19/>
- Kamps, B., & Hoffman, C. (2020, octubre). *COVID Reference*. Quinta edición. Hamburgo: Steinhäuser. <http://www.covidreference.com>
- Kramer, F., & Simon, V. (2020, junio). Serology assays to manage COVID-19. *Science*, 368(6495), 1060-1061. <https://doi.org/10.1126/science.abc1227>
- McIntosh, K. (2020, julio). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Epidemiology, virology, and prevention. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-epidemiology-virology-and-prevention?topicRef=128190&source=related_link
- Nandini, S., Sundararaj, J., & Akihida, R. (2020, junio). Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2. *JAMA*, 323(22), 2249-2251. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.8259>

- Qu, J., Wu, C., Li, X., Zhang, G., Jiang, Z., Li, X., Zhu, Q., & Liu, L. (2020, abril). Profile of IgG and IgM antibodies against severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Clinical Infectious Diseases Oxford Academic*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa489>
- Saxena, S. (ed.) (2020). Medical Virology: from Pathogenesis to Disease Control. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis, and Therapeutics*. Singapur: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4814-7>
- World Health Organization (WHO) (2020a, marzo). Vigilancia mundial de la COVID-19 causada por la infección humana por el virus de la COVID-19. Orientaciones provisionales. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331740>
- World Health Organization (2020b). WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>
- Yishan, W., Hanyujie, K., Xuefeng, L., & Zhaohui, T. (2020, junio). Combination of RT-qPCR testing and clinical features for diagnosis of COVID-19 facilitates management of SARS-CoV-2 outbreak. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 538-539. <https://doi.org/10.1002/jmv.25721>
- Zhao, J., Yuan, Q., Wang, H., Liu, W., Liao, X., Su, Y. Wang, X., Yuan, J., Li, T., Li, J., Qian, S., Hong, C., Wang, F., Liu, Y., Wang, Z., He, Q., Li, Z., He, B., Zhang, T. ... & Zhang, Z. (2020, marzo). Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019. *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa344>
- Zhang, G., Nie, S., Zhang, Z., & Zhang, Z. (2020, junio). Longitudinal Change of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Antibodies in Patients with Coronavirus Disease 2019. *The Journal of Infectious Diseases Oxford Academic*, 222(2), 183-188. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa229>
- Zhou, P., Yang, X., Wang, X., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H., Zhu, Y., Li, B., Huang, C., Chen, H., Chen, J., Luo, Y., Guo, H., Jiang, R., Liu, M., Chen, Y., Shen, X., Wang, X., ... & Shi, Z. (2020, marzo). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 579, 270-273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>

Monitoreo hemodinámico en paciente con COVID-19

EDER IVÁN ZAMARRÓN LÓPEZ

Correspondencia: ederzamarron@gmail.com

ANNIE VAPSI BASURTO GUTIERREZ

PAOLA DE GUADALUPE VILLA CORTÉS

CESAR TEJEDA AMBRIZ

ORLANDO RUBÉN PÉREZ NIETO

JORGE DANIEL CARRIÓN MOYA

INTRODUCCIÓN

La pandemia actual del COVID-19 es la principal amenaza que enfrenta la comunidad de atención médica. Aunque la insuficiencia respiratoria es la complicación más grave en este tipo de pacientes, hasta un 30% de estos desarrolla estado de choque. Diferentes tipos de estado de choque requieren de un tratamiento diferente, que de no ser llevado a cabo adecuadamente, puede llevar a un desenlace fatal (Wang, 2020).

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE CHOQUE

La identificación del paciente con estado de choque se basa en parámetros clínicos obtenidos con la exploración física, y paraclínicos con estudios de laboratorio (Vincent & Backer, 2013).

Signos y síntomas:

- ♦ Estado mental alterado (somnolencia, estupor, coma)
- ♦ Hipotermia
- ♦ Taquipnea (frecuencia respiratoria > 22 rpm)
- ♦ Taquicardia (frecuencia cardíaca > 100 lpm)
- ♦ Hipotensión arterial (tensión arterial sistólica < 90 mm Hg)
- ♦ Llenado capilar retardado (> 3 segundos)
- ♦ Oliguria (< 400 ml en 24 h)

Índice de choque: FC / TAS

- ♦ > 0.8 = Choque
- ♦ > 1.5 = Choque grave

Estudios paraclínicos

- ♦ Lactato > 2 mmol/L = Choque
- ♦ Existen varios estudios complementarios que nos pueden ayudar a identificar el origen del choque, sus complicaciones o su magnitud, tales como hematócrito, hemoglobina, creatinina, presión arterial de oxígeno (PaO₂), saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂), capnografía, etc.; sin embargo, ninguno de ellos se utiliza como diagnóstico (Vincent & Backer, 2013).

Si el estado de choque se deja evolucionar libremente, conduce a falla orgánica múltiple (DOM) y posteriormente a la muerte según Vicent y Backer (2013).

Clasificar el estado de choque es de gran utilidad, dado que nos orienta hacia el diagnóstico etiológico desencadenante y al tratamiento específico que debemos utilizar para revertirlo; es de suma importancia realizar este paso a la brevedad posible (Hasanin & Motafa, 2020).

El choque se clasifica en varios tipos: hipovolémico, cardiogénico, obstructivo y distributivo (Tabla 1) (Cecconi & Backer, 2014):

- ♦ **HIPOVOLÉMICO:** Determinado por una disminución en la precarga circulatoria, cuya causa frecuente es por deshidratación asociada a fiebre, ayuno prolongado, vómitos, etcétera.
- ♦ **CARDIOGÉNICO:** Determinado por una falla o disminución en la contractilidad miocárdica o en su eficiencia por afección directa por SARS-CoV-2.
- ♦ **OBSTRUCTIVO:** Determinado por una condicionante mecánica que aumenta la resistencia en la circulación menor y cavidades cardiacas derechas impidiendo el paso de la precarga; sus causas principales son:
 - Neumotórax a tensión
 - Tromboembolia pulmonar
 - Ventilación mecánica con PEEP alto (regularmente más de 15 cmH₂O)
- ♦ **DISTRIBUTIVO:** Es la principal causa de choque en pacientes con COVID-19, y está determinado por una disminución de las resistencias vasculares sistémicas por vasodilatación no regulada, desencadenada por mecanismos inflamatorios asociados a sepsis.
- ♦ **OTROS:** Determinado por disminución en el tono simpático (vasodilatación, bradicardia) por fármacos como sedantes, opioides, antihipertensivos, etcétera.

TABLA 1. COMPORTAMIENTO HEMODINÁMICO DE LOS TIPOS DE ESTADOS DE CHOQUE (CECCONI & BACKER, 2014)

ESTADO DE CHOQUE	GASTO CARDIACO	RESISTENCIAS VASCULARES SISTÉMICAS	PRESIÓN VENOSA
CARDIOGÉNICO	↓	↑	↑
HIPOVOLÉMICO	↓	↑	↓
DISTRIBUTIVO	↑	↓	↓
OBSTRUCTIVO	↓	↑	↑

MANEJO DE LÍQUIDOS EN PACIENTE CON COVID-19

Los líquidos intravenosos pueden beneficiar o dañar a estos pacientes. Es un riesgo administrarlos sin tomar en cuenta si son respondedores, tiempo transcurrido de su patología, coexistencia de hipoxemia y comorbilidades acompañantes; el uso irracional de este medicamento, así considerado en los últimos años, causa cizallamiento endotelial, liberación de óxido nítrico endotelial, aumento de presiones de llenado cardíaco y liberación de péptidos natriuréticos (vasodilatadores), lesión miocárdica, aumento de dosis de vasopresor, y desprendimiento de glucocálix al utilizar grandes cantidades de volumen y un aumento en su rapidez de infusión. Nuestro objetivo es la expansión del volumen, mejorar la oxigenación tisular y la función del organismo (Malbrain, 2018).

Siguiendo el protocolo ROSE, en la fase de rescate (minutos), es cuando se debe determinar qué pacientes serán respondedores o no al bolo de líquidos. La evaluación de esta respuesta necesita medir marcadores como el lactato, la saturación de oxígeno venoso central/mixto o los índices derivados del dióxido de carbono. Si la oxigenación de los tejidos no mejora, uno debería verificar que el gasto cardíaco realmente haya aumentado con la administración de fluidos. Para evaluar esta respuesta, los cambios en la presión arterial no son lo suficientemente confiables, ya que se requieren mediciones directas del gasto cardíaco. En los casos en que el gasto cardíaco no aumentó con el líquido, se debe verificar que no se deba a un volumen insuficiente de líquido administrado o que la función miocárdica es insuficiente para manejar el volumen infundido. Para este propósito, algunos marcadores de respuesta a volumen de la precarga cardíaca carecen de precisión (Monnet & Tboúl, 2018).

Al recibir al paciente realizamos mediciones estáticas, como medición de lactato, SvO₂/ ScvO₂, delta de CO₂, índice mitocondrial, llenado capilar, mediciones indirectas de CO₂ y posteriormente realizamos insonación pulmonar en busca de líneas B, ocupaciones pulmonares e insonación cardíaca para valorar la contractilidad del ventrículo izquierdo, la colapsabilidad o distensibilidad de la vena yugular o vena cava inferior antes y después de la administración del bolo inicial (Monnet & Tboúl, 2018).

Actualmente se recomienda el uso de índices dinámicos de respuesta de precarga sobre marcadores estáticos de precarga cardíaca (Shi *et al.*, 2020).

A continuación, se describen diversos índices o parámetros de utilidad para detectar hipoperfusión tisular y requerimiento de volumen.

Saturación venosa mixta de oxígeno / saturación central de oxígeno (ScvO₂/SvO₂)

Se realizan mediciones antes y después de la infusión de volumen. Cuando es baja y mejora con la expansión de volumen, se traduce en respondedores; sin embargo, si la relación entrega/consumo de oxígeno se encuentra en su zona dependiente, un aumento en la entrega de oxígeno no induce un aumento sustancial de SvO₂/ScvO₂ porque la extracción de oxígeno es máxima en pacientes con deterioro en la extracción de oxígeno del tejido (Shi *et al.*, 2020).

Lactato

Disminuirá si el suministro de oxígeno aumenta bajo el efecto del líquido. El principal inconveniente es que sus cambios son lentos (Shi *et al.*, 2020).

Delta de CO₂

La medición del DCO₂ se realiza tomando una gasometría arterial y venosa, utilizando la siguiente fórmula: PaCO₂ - PvCO₂. Valores normales 1 a 5 nos indicarán que el aumento del gasto cardíaco es suficiente para llevar más CO₂ a los pulmones; valores > 6 nos traducen en hipoperfusión (Shi *et al.*, 2020).

Índice mitocondrial o diferencia de delta Co₂ y contenido arterial y venoso (Dco₂ / Da-vO₂)

Esta medición se realiza igualmente con una gasometría arterial y venosa. La hemoglobina normal es < 1.4 y refleja metabolismo anaerobio, indica que la oxigenación de los tejidos aumenta con la administración de líquidos, pero su desventaja es que disminuirá rápidamente (Shi *et al.*, 2020).

Llenado capilar

Disminución de la vasoconstricción inducida por reflejo simpático en órganos menos importantes, esto es el signo de moteado o mottling inicialmente predictor de hipoperfusión tisular (Shi *et al.*, 2020).

Prueba EtCO₂ 500

El valor umbral de la variación de EtCO₂ después de una infusión de volumen de 500 ml o un aumento de 2 mm Hg es equivalente a aumento de más del 15% del gasto cardíaco, si no se produce modificación de la ventilación o el metabolismo celular. Un fluido de 100 ml es un desafío, no discriminante y no puede usarse para predecir la capacidad de respuesta del fluido con respecto

al cambio menos significativo en el EtCO₂. Tiene una sensibilidad de 61% (IC 95%) y especificidad de 100% (IC 95%), para predecir la respuesta a volumen (Jacquet-Lagréze, 2016).

Pletismografía de oximetría de pulso (DPOP) y el índice de variabilidad (VPI)

Para la toma de esta prueba se tienen que tomar en cuenta muchas fuentes de interferencia, como respiración espontánea, arritmias e hipoperfusión periférica. Las pruebas se obtienen por análisis continuo de la señal del oxímetro de pulso. DPOP se calcula como $(POP_{max} - POP_{min}) / [(POP_{max} + POP_{min}) \times 5]$, donde POP_{max} y POP_{min} representan la amplitud máxima y mínima de la forma de onda pletismográfica sobre un ciclo respiratorio. VPI se calcula como $[(PI_{max} - PI_{min}) / PI_{max}] \times 100$, donde PI_{max} y PI_{min} representan el valor máximo y mínimo, del índice de perfusión pletismográfico (PI) sobre un ciclo respiratorio.

Prueba de Oclusión Espiratoria Final (EEO)

Detener los ciclos respiratorios durante 15 segundos podría aumentar el retorno venoso al interrumpir el impedimento cíclico en el retorno venoso. En pacientes con arritmias cardíacas o activación espontánea del ventilador, un aumento de más del 5% en la presión del pulso arterial o en el índice cardíaco derivado del contorno del pulso medido por el dispositivo PiCCO® nos permite predecir la capacidad de respuesta al fluido con buena precisión, sin embargo, no puede usarse en pacientes en los que la activación espontánea del ventilador es suficiente para interrumpir la EEO y, obviamente, en pacientes no ventilados. Debido a su brevedad, la prueba EEO requiere el uso de un monitor hemodinámico en tiempo real para evaluar la respuesta hemodinámica (Shi *et al.*, 2020).

El minirreto de líquidos

Consiste en la infusión rápida (1 minuto) de 100 ml máximo 3 ml/kg de peso del paciente. En un estudio clínico se demostró que un aumento en el tiempo integral de velocidad subaórtica (medido mediante ecocardiografía) de más del 10% predice la capacidad de respuesta de líquidos. Una fuerte limitación de esta prueba es que, incluso en casos de capacidad de respuesta previa a la carga, una infusión de volumen tan pequeño inducirá solo pequeños cambios en el gasto cardíaco (Shi *et al.*, 2020).

Prueba de Elevación Pasiva de Piernas (PLR)

Desafío de precarga, aprovechando que es independiente de las interacciones corazón-pulmón y, por lo tanto, se trata de utilizar en todos los pacientes, incluso en aquellos que no están intubados. Levantar las piernas desde la posición horizontal induce una transferencia gravitacional de sangre desde las extremidades inferiores hacia el compartimento intratorácico, es decir, es una “autocarga”. Esto aumenta significativamente la precarga cardíaca derecha e izquierda, lo que respalda el hecho de que el volumen de la sangre transferida al corazón, un aumento del

10-12% en el gasto cardiaco o el volumen sistólico, durante la PLR nos permite predecir la capacidad de respuesta a los líquidos, incluso en pacientes con arritmias cardiacas y/o activación del ventilador en espontáneo. Debe evaluarse con un dispositivo de monitoreo en tiempo real ya que los efectos de PLR son transitorios. Las tecnologías y dispositivos de monitoreo del gasto cardiaco en tiempo real, como PiCCO®, FloTrac/Vigileo®, Doppler esofágico, USCOM® y ecocardiografía son perfectamente adecuados para este propósito, y alcanzan su máximo después de solo 30 a 90 segundos. La mejor manera de realizar la prueba es elevar las extremidades inferiores a 45° (movimiento automático del lecho) desde la posición semisentado en lugar de desde la posición supina. Esta técnica tiene la ventaja de movilizar no solo la sangre venosa contenida en las piernas sino también la sangre venosa contenida en el reservorio esplácnico, lo que mejora significativamente la sensibilidad y reduce la tasa de casos falsos negativos. Las limitaciones de esta prueba son dos: primero, no se puede usar en casos en los que la movilización del paciente no es posible o permitida, como en el quirófano o en el caso de traumatismo craneal, y segundo, el valor de la PLR se ha cuestionado en casos de aumento de la presión intraabdominal. El fundamento de esta prueba se usa para realizarse en pacientes en posición de prono, realizando un movimiento de trendelemburg y evaluando el beneficio de la “autocarga” de volumen (Shi *et al.*, 2020).

Pletismografía al realizar PLR

El componente pulsátil es una cantidad variable de luz absorbida por el flujo sanguíneo arterial pulsátil. Refleja los cambios en el volumen sanguíneo de los dedos durante un ciclo cardiaco, que también puede reflejar cambios en el volumen sistólico. Se supone que el componente no pulsátil es una cantidad constante de luz absorbida por la piel, los huesos y los tejidos. Se demostró que el índice de perfusión, calculado por la razón de la amplitud de la señal pulsátil sobre la de la señal no pulsátil, tenía una capacidad predictiva aceptable para evaluar la capacidad de respuesta previa a la carga. Un aumento en el índice de perfusión de más del 9% durante PLR podría detectar un aumento en el contorno del pulso, con sensibilidad del 91% y especificidad del 79% (Sandroni, 2012).

Monitoreo en biorreactancia durante PLR

El monitor de gasto cardiaco basado en biorreactancia es un dispositivo totalmente no invasivo que utiliza cuatro almohadillas de sensores de piel colocadas en el tórax del paciente. Puede estimar el volumen de carrera utilizando el desplazamiento de fase de un oscilador corriente de alta frecuencia y bajo voltaje que ocurre cuando cruza el tórax.

Variabilidad de Presión de Pulso (VPP) y Variabilidad de Pulso Sistólico (VPS)

Está relacionada fisiológicamente con el volumen sistólico, pero está influenciada por la distensibilidad arterial y la amplificación de la onda de pulso. Se presentan grandes cambios inducidos

por la ventilación mecánica en el volumen sistólico ventricular izquierdo en casos de respuesta a la precarga biventricular; no debe haber cambios en el volumen sistólico ventricular izquierdo durante el ciclo respiratorio si al menos uno de los dos ventrículos no responde a la precarga, siempre que no experimenten actividad respiratoria espontánea y/o arritmias cardíacas. La capacidad de respuesta de fluidos oscila entre 10 y 15%, 94% de sensibilidad y 96% de especificidad; puede calcularse manualmente o en monitores hemodinámicos como PiCCO®, Volume-View®, LiDCO®. Podría usarse no solo para predecir la capacidad de respuesta a los fluidos, pero también para controlar la respuesta hemodinámica a la fluidoterapia.

La VPP puede prevenir la descompensación del sistema cardiovascular antes de que ocurra hipotensión e hipoperfusión tisular. Las técnicas de monitoreo estándar no pueden detectar la hipovolemia oculta (Sandroni, 2012).

Desafío de volumen corriente

El desafío del volumen corriente (TVC) se propuso recientemente para superar la limitación de VPP y VVS en el caso de ventilación con volumen tidal (V_t) bajo (6 ml/kg de peso predicho). Esta prueba consiste en aumentar transitoriamente el V_t de 6 a 8 ml/kg durante 1 minuto. Un estudio piloto mostró que un aumento en el valor absoluto de VPP de al menos 3.5% o de VVS de al menos 2.5% durante una TVC predijo confiablemente la capacidad de respuesta de fluidos en casos de baja ventilación en neuroquirúrgicos estudiados en quirófano en posición supina (AUROC = 0,94), así como en posición prona (AUROC = 0,96). Una ventaja importante del TVC es que permite predecir la capacidad de respuesta a los líquidos en pacientes ventilados con TV baja, ya que un catéter arterial simple es adecuado para seguir los cambios en el VPP. Queda por confirmar que TVC es confiable en pacientes con SDR ventilados con bajos volúmenes tidales (Drozdzyńska, 2018).

Medición del índice de variabilidad del diámetro vena cava inferior (DIVCd)

El índice de variabilidad de la vena cava inferior (VCI) parece ser una medición confiable para los pacientes bajo ventilación mecánica. Sin embargo, el DIVCd para pacientes con respiración espontánea es discutible. Las variaciones del DIVCd de más del 40% están asociadas con la capacidad de respuesta de los fluidos; sin embargo, las variaciones < 40% nos llevan a la zona gris y deben interpretarse con cuidado.

Variabilidad de la integral velocidad tiempo (Itv) del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI)

Realizado por ecocardiografía, el cálculo del volumen sistólico incluyó ITV y diámetro de TSVI. La variabilidad del ITV del TSVI de más del 10% durante el ciclo de respiración se asoció con una respuesta positiva a los líquidos en pacientes con respiración espontánea. La administración de líquidos tuvo una alta sensibilidad y especificidad (Uliene, 2017).

Maniobras de reclutamiento

Consistía en aumentar el PEEP más de 20 cmH₂O para evaluar repercusión hemo-dinámica con la caída del gasto cardiaco en caso de hipovolemia; sin embargo, estas maniobras no son recomendadas actualmente (Uliene, 2017).

Las medidas en tiempo real, como la variación de la presión del pulso, son más apropiadas para su uso durante esta pandemia en comparación con las medidas derivadas del ultrasonido, porque la contaminación de la máquina de ultrasonido puede propagar la infección. Las pruebas de reto de precarga descritas previamente son adecuadas para su uso en todos los pacientes con COVID-19. Sin embargo, la prueba de elevación pasiva de la pierna es relativamente mejor que la prueba de desafío con minifluido, porque puede repetirse sin sobrecargar al paciente con líquidos. La maniobra de Trendelenburg es una alternativa adecuada a la prueba pasiva de elevación de piernas en pacientes con posición prono. Si un monitor de gasto cardiaco no está disponible, la respuesta a la prueba pasiva de elevación de la pierna podría rastrearse midiendo la presión del pulso o algún otro índice de perfusión tisular (EtCO₂, Delta de CO₂, etc.). Las maniobras de modificación de precarga, como el desafío del volumen corriente, también se pueden usar en pacientes con COVID-19 (Hasanin & Mostafa, 2020).

La selección de la prueba adecuada variará según el nivel de atención médica en el país y la carga de admisiones, lo que puede ser abrumador. La evaluación del estado del volumen debe ser exhaustiva; por lo tanto, la presencia de signos de sobrecarga de volumen, como edema de las extremidades inferiores, edema pulmonar e hipoxemia grave, debe considerarse junto a los índices habituales de respuesta a los líquidos.

Indicaciones de inicio de apoyo hemodinámico con vasopresores e inotrópicos

Los inotrópicos y vasopresores son un conjunto de medicamentos que, por diferentes mecanismos, mejoran la hemodinamia en el paciente, de forma que aumentan la presión arterial media, con el fin de mantener una perfusión adecuada a nivel multisistémico (Cecconi, 2014).

La presión arterial media (PAM) está influenciada por las resistencias vasculares sistémicas y el gasto cardiaco. Como sabemos, existen distintos tipos de choque, en los cuales hay distinta afección o incluso puede haber dos afecciones distintas coexistiendo; es por ello que el manejo será con base en la fisiopatología a que nos estemos enfrentando en ese momento (Vincet & De Backer, 2013).

Los fármacos inotrópicos tienen la característica de mejorar la contractilidad miocárdica y tienen efectos sobre los vasos periféricos; algunos son vasodilatadores (dobutamina), otros son vasoconstrictores (noradrenalina) y otros pueden mostrar ambos efectos dependiendo de la dosis (dopamina, adrenalina) (Vincet & De Backer, 2013).

El principio de acción de todos los inotrópicos es facilitar el aumento de la concentración de calcio intracitoplásmico. Cada uno de ellos, con su mecanismo particular, permite actuar a los iones de calcio e interactuar en la vía final con el complejo de troponina, lo que aumenta la fuerza de contracción, dependiendo del número de unidades de troponina C unidas al calcio y de la cantidad de calcio que bloquea la tropomiosina (Yuting, 2020).

Los fármacos vasopresores inducen vasoconstricción y, por lo tanto, elevan la presión arterial media. Existen distintos tipos de mecanismos fisiológicos de vasoconstricción, los que varían según el receptor. Las principales categorías de receptores adrenérgicos relevantes para la actividad vasopresora son los receptores adrenérgicos alfa-1, beta-1 y beta-2, que actúan a nivel de las paredes vasculares causando vasoconstricción, a nivel miocárdico aumentando el inotropismo y cronotropismo, y a nivel vascular causando vasodilatación, respectivamente (Overgaard & Dzavík, 2018).

El uso de estos medicamentos se restringe solo a un escenario específico: el estado de choque; sin embargo, recordemos que la etiología del choque es diversa, por lo cual hay indicaciones establecidas para cada uno de estos fármacos (Thomas & Scheeren, 2019).

Los vasopresores y los agentes inotrópicos se deben administrar a través de un catéter venoso central colocado adecuadamente, si está disponible. Esto facilita una entrega más rápida del agente al corazón para su distribución sistémica y elimina el riesgo de extravasación periférica. Cuando un paciente no tiene un catéter venoso central, los vasopresores y los agentes inotrópicos se pueden administrar temporalmente a través de un catéter intravenoso periférico colocado apropiadamente, hasta que se inserte un catéter venoso central (Yuting, 2020).

Para evaluar el inicio del inotrópico o vasopresor en el estado de choque es esencial valorar las ventanas clínicas de hipoperfusión, no basarse únicamente en hipotensión. Recordemos que choque no es sinónimo de hipotensión, puesto que puede existir un estado de choque sin hipotensión, así como hipotensión sin estado de choque. Las ventanas clínicas de hipoperfusión que se encuentran en el paciente con estado de choque son tres: neurológica, renal y tisular, las cuales se presentan con deterioro del estado neurológico, oliguria (menos de 0.5 ml uresis/kilo/hora) y retardo en el llenado capilar mayor de 2 segundos, respectivamente (Vincent & De Backer, 2013).

Los agentes vasoactivos que se usan con mayor frecuencia son norepinefrina y dopamina. Sin embargo, cabe mencionar que se ha documentado un incremento de la mortalidad con la utilización de la dopamina, por lo que el empleo de norepinefrina a dosis de 0.1 a 2.0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ se ha convertido en la primera elección. Además, la norepinefrina también posee efecto betaadrenérgico, por lo que ejerce inotropismo positivo a la vez, compensando en cierta manera el aumento de la poscarga debido a vasoconstricción. Por otro lado, se ha documentado que se puede presentar deficiencia de vasopresina en personas con estados hiperdinámicos en choque distributivo, por lo que la infusión de vasopresina en dosis no mayores a 0.04 μ por minuto se asocia a incremento de la tensión arterial y se recomienda como el vasopresor de segunda elección (Tajender, 2011).

El uso de inotrópicos como dobutamina o levosimendán debe quedar restringido solo en caso de encontrar evidencia de disfunción miocárdica o bajo gasto cardiaco refractario a líquidos (solo cuando se requiera) y aminas vasoactivas (Tajender, 2011).

Determinaremos a continuación las dosis de los vasopresores e inotrópicos, las características hemodinámicas de cada tipo de choque y, finalmente, qué fármaco vasoactivo es el ideal para dicho escenario (Overgaard & Dzavík, 2018).

- ♦ **NOREPINEFRINA:** infundir 0.05-3 mcg/kg/minuto (el ideal para inicio).
- ♦ **DOPAMINA:** a dosis de 5 a 15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ intensifican el flujo sanguíneo renal, cronotropis-

mo positivo e inotropismo positivo. En dosis más altas (>15 µg/kg/min) predominan los efectos α-adrenérgicos, y surge vasoconstricción e incremento de la presión arterial. Puede considerarse en choque más bradicardia significativa.

- ♦ **DOBUTAMINA:** la dosis varía de 2 a 20 µg/kg/min según su respuesta clínica y de contractilidad cardíaca; sin embargo, la mayoría de los pacientes pueden mantenerse con 10 µg/kg/min. Las dosis por arriba de 20 µg/kg/min incrementan el riesgo de taquiarritmias.
- ♦ **LEVOSIMENDAN:** se recomienda iniciar con una dosis de carga a 3-12 µg/kg/10 minutos, posteriormente a dosis de infusión continua de 0.05 µg/kg/min. La duración mínima recomendada de la infusión es de 24 horas, con ajuste de dosis de acuerdo con la respuesta clínica, que en general se evalúa en la primera hora después de iniciada la infusión, ajustando la velocidad a 0.05 µg/kg/min, si es excesiva o aumentando a 0.2 µg/kg/min, si la respuesta es deficiente.
- ♦ **VASOPRESINA:** no se debe emplear la vasopresina a dosis mayores de 0,04 U por minuto y se debe dar a pacientes con alto gasto cardíaco y sin respuesta a norepinefrina a dosis mayor de 0.5 mcg/kg/min.

TABLA 2. VASOPRESORES E INOTRÓPICOS SEGÚN EL TIPO DE CHOQUE (OVERGAARD & DZAVÍK, 2018)

TIPO DE CHOQUE	INOTRÓPICO/VASOPRESOR
Choque hipovolémico	Norepinefrina
Choque distributivo	Norepinefrina/vasopresina
Choque cardiogénico (falla VI)	Norepinefrina/Dobutamina/Levosimendan
Falla VD	Norepinefrina/Dobutamina/Levosimendan
Choque obstructivo	Norepinefrina (quitar la causa urgente)
Choque mixto	Norepinefrina/Vasopresina

REFERENCIAS

- Cecconi, M., De Backer, D., Antonelli, M., Beale, R., Bakker, J., Hofer, C., Jaeschke, R., Mebazaa, A., Pinsky, M. R., Teboul, J. L., Vincent, J. L., & Rhodes, A. (2014). Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive care medicine*, 40(12), 1795-1815. <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3525-z>
- Drozdzyńska, M. J., Chang, Y. M., Stanzani, G., & Pelligand, L. (2018). Evaluation of the dynamic predictors of fluid responsiveness in dogs receiving goal-directed fluid therapy. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 45(1), 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2017.06.001>

- Hasanin, A., & Mostafa, M. (2020). Evaluation of fluid responsiveness during COVID-19 pandemic: ¿what are the remaining choices? *Journal of Anesthesia*. <https://doi.org/10.1007/s00540-020-02801-y>
- Jacquet-Lagrèze, M., Baudin, F., David, J. S., Fellahi, J. L., Hu, P. B., Lilot, M., & Piriou, V. (2016). End-tidal carbon dioxide variation after a 100- and a 500-ml fluid challenge to assess fluid responsiveness. *Annals of Intensive Care*, 6(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s13613-016-0141-9>
- Maciulienė, A., Maleckas, A., Krisciukaitis, A., Maciulis, V., & Macas, A. (2017). Variability of left ventricle out-flow tract VTI during breathing cycle may predict fluid responsiveness in the postoperative period for non-cardiac spontaneously breathing patients. *Clinical Practice*, 14(5). <https://doi.org/10.4172/clinical-practice.1000122>
- Malbrain, M., Van Regenmortel, N., Saugel, B., De Tavernier, B., Van Gaal, P. J., Joannes-Boyau, O., Teboul, J. L., Rice, T. W., Mythen, M., & Monnet, X. (2018). Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. *Annals of Intensive Care*, 8(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0402-x>
- Monnet, X., & Teboul, J. L. (2018). Assessment of fluid responsiveness: recent advances. *Current opinion in critical care*, 24(3), 190-195. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000501>
- Overgaard, C., & Dzavik, V. (2018, 2 de septiembre). Inotropes and vasopressors: review of physiology and clinical use in cardiovascular disease. *Circulation*, 118(10), 1047-56. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.728840>
- Sandroni, C., Cavallaro, F., Marano, C., Falcone, C., De Santis, P., & Antonelli, M. (2012). Accuracy of plethysmographic indices as predictors of fluid responsiveness in mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive care medicine*, 38(9), 1429-1437. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2621-1>
- Shi, R., Monnet, X., & Teboul, J. L. (2020). Parameters of fluid responsiveness. *Current opinion in critical care*, 26(3), 319-326. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000723>
- Scheeren, T., Bakker, J., & De Backer, D. (2019). Current use of vasopressors in septic shock. *Annals Intensive Care Medicine*, 9(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0498-7>
- Vasu, T., Rodrigo Cavallazi, R., & Hirani, A.. (2011). Norepinephrine or Dopamine for Septic Shock. *Journal of Intensive Care Medicine*. <https://doi.org/10.1177/0885066610396312>
- Vincent, J. L., & De Backer, D. (2013). Circulatory shock. *The New England Journal of Medicine*, 369(18), 1726-1734. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1208943>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Yao, B., Liu, J. Y., Sun, Y. B., Zhao, Y. X., & Li, L. D. (2019, julio). The Value of the Inferior Vena Cava Area Distensibility Index and its Diameter Ratio for Predicting Fluid Responsiveness in Mechanically Ventilated Patients. *Shock*, 52(1), 37-42. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001238>
- Yuting Li, Hongxiang Li, Dong Zhang (2020). Timing of norepinephrine initiation in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 24(1), 488. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03204-x>

Reanimación cardiopulmonar en pacientes COVID-19. Recomendaciones según la evidencia

KAREN LUCÍA ÍÑIGUEZ LÓPEZ
Correspondencia: KLucia.iniguez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La reanimación cardiopulmonar (RCP) en el paciente COVID-19 implica un reto adicional para los trabajadores de la salud por el alto riesgo de transmisión de la enfermedad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) categorizó la reanimación cardiopulmonar y el abordaje de la vía aérea como procedimientos que generan aerosoles, por lo que la seguridad del equipo reanimador es un punto clave al hablar de este tema. Se han reportado casos (Couper *et al.*, 2020) que demuestran la relación entre la infección del personal de salud e intentos prolongados de RCP.

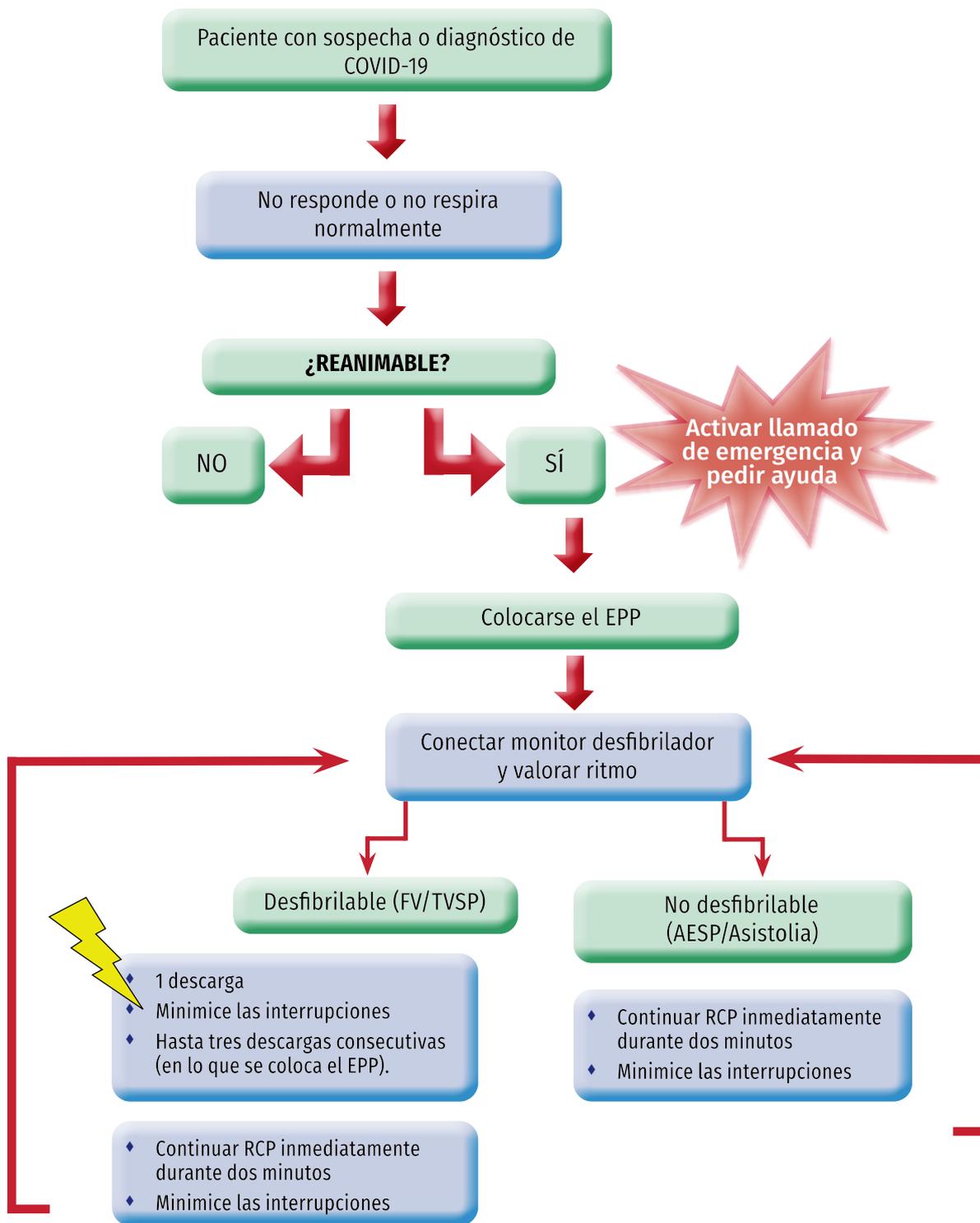
El equipo de protección personal (EPP) debe estar disponible antes de los intentos de reanimación; colocarlo suele requerir tiempo y retrasar la reanimación, pero la seguridad del equipo reanimador es primordial.

Es necesario vestir el EPP antes de realizar RCP. Como mínimo, se debe contar con máscara FFP3, FFP2 o N95, protección ocular y facial, bata de manga larga y guantes (European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines, 2020, p. 2).

El uso de traje completo se debe reservar para procedimientos que impliquen mayor producción de aerosoles y mayor contacto con el paciente (Figura 1). Verificar que se cuente con filtro viral (filtro intercambiador de calor y humedad [HME] o filtro de aire particulado de alta eficiencia [HEPA]) entre la bolsa autoinflable y la vía aérea.

Realizar desfibrilación en ritmos que lo ameriten tiene baja probabilidad de generar aerosoles, pero de igual manera es importante el EPP; como mínimo, se debe contar con máscara quirúrgica, protección ocular, bata y guantes (Cook, 2020).

Los primeros datos clínicos sobre la evolución de los pacientes COVID-19 se asocian con altas tasas de enfermedad cardiovascular. COVID-19 se relaciona con el desarrollo de lesión miocárdica, arritmias, síndrome coronario agudo y tromboembolismo venoso. Las arritmias y el paro cardíaco súbito son manifestaciones comunes de la enfermedad (Nishiga *et al.*, 2020). En un estudio en Wuhan con 187 pacientes, los que presentaban niveles elevados de troponina T tenían más riesgo de desarrollar arritmias malignas (Guo *et al.*, 2020).



FUENTE: Adaptado de European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines (2020).

FIGURA 1. Pasos a seguir durante el paro cardíaco en pacientes COVID-19.

Para hablar de RCP en esta pandemia, en primer lugar se debe identificar a todo paciente con sospecha o diagnóstico de COVID-19 que tenga riesgo de deterioro cardiovascular agudo y de esta manera prevenir el paro cardíaco y evitar la reanimación cardiopulmonar sin protección (Fritz & Perkins, 2020). Los datos epidemiológicos sugieren que los factores de riesgo de mortalidad incluyen edad avanzada, falla orgánica múltiple y dímero D elevado. Otros marcadores de mal pronóstico incluyen linfopenia grave, troponina elevada, creatinina elevada y marcadores inflamatorios altos (DeFilippis *et al.*, 2020, p. 2). Es importante identificar en qué pacientes se ha tomado la decisión de no reanimar, preparar equipos de respuesta rápida para detectar casos evitables de paro cardíaco mediante escalas de respuesta rápida y determinar los pacientes con mayor riesgo de paro cardíaco (Liao *et al.*, 2020, p. 3) (Tablas 1 y 2).

TABLA 1. ESCALA DE ALERTA TEMPRANA PARA PACIENTES INFECTADOS POR COVID-19

PARÁMETROS	3	2	1	0	1	2	3
Edad				<65			>65
Frecuencia respiratoria	<8		9-11	12-20		21-24	>25
Saturación de oxígeno	<91	92-93	94-95	>96			
Oxígeno suplementario		Sí		No			
Presión arterial sistólica	<90	91-100	101-110	111-219			>220
Frecuencia cardíaca	<40		41-50	51-90	91-110	111-130	>131
Estado de conciencia				Alerta			Mareo Letargia Coma Confusión
Temperatura	<35		35.1-36	36.1-38	38.1-39	>39	

FUENTE: Liao *et al.* 2020).

**TABLA 2. REGLAS DE ALERTA TEMPRANA PARA
PACIENTES INFECTADOS POR COVID-19**

PUNTAJE	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE ALERTA	FRECUENCIA DE MONITORIZACIÓN	RESPUESTA CLÍNICA	SOLUCIÓN
0	/		Cada 12 horas	Monitoreo de rutina	/
1-4	Bajo	Amarillo	Cada 6 horas	Evaluación en la cama del paciente por enfermería	Monitoreo convencional, incrementar frecuencia e informar a médicos
5-6 0 3 en un parámetro	Medio	Naranja	Cada 1 a 2 horas	Evaluación por enfermería con notificación a médico	Mantener tratamiento existente/ajustar manejo del dolor/ disponibilidad de equipo de respuesta rápida
>7	Alto	Rojo	Continuo	Evaluación por enfermería con notificación a médico/ monitorización por el equipo de respuesta rápida	Manejo por equipo de respuesta rápida
>7	Alto	Negro	Continuo	Los pacientes se encuentran en fase final irreversible de la enfermedad, muerte inminente, lesión cerebral severa, falla orgánica múltiple, falla hepática crónica terminal, enfermedad pulmonar severa terminal, cáncer metastásico Se debe definir con grupo de expertos la admisión al hospital	

FUENTE: Liao *et al.* 2020).

PASOS A SEGUIR DURANTE EL PARO CARDIACO EN PACIENTES COVID-19

1. Paciente con sospecha o diagnóstico de COVID-19 que no respira normalmente y no responde es necesario activar el llamado de emergencia y pedir ayuda (Imagen 1).
2. Verificar signos vitales; actualmente no se recomienda verificar respiración o pulso carotídeo acercándose al paciente.
3. Designar a alguien para realizar llamada de *Paro Cardíaco COVID* y traer el desfibrilador.
4. Colocar desfibrilador, valorar ritmo y administrar descarga en caso de ritmo desfibrilable (fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso).
5. Si el paciente no responde a la descarga y se cuenta con EPP, iniciar compresiones torácicas.
6. Si no se cuenta con EPP, administrar dos descargas adicionales (si está indicado), mientras el personal se coloca el EPP.
7. Restringir el número de personas en la habitación o cerca de la cama del paciente (AHA, 2020, p. 2).
8. Si no hay signos vitales, iniciar compresiones torácicas continuas hasta que llegue el dispositivo bolsa-mascarilla.
9. Colocar mascarilla de oxígeno y proporcionar oxígeno.
10. Una vez que contamos con bolsa-mascarilla, se realizarán compresiones con relación compresión:ventilación 30:2.
11. La ventilación manual con bolsa-mascarilla debe minimizarse y realizarse solo por personal experimentado, con técnica de 2 personas, haciendo adecuado sello facial para minimizar la generación de aerosoles. La persona que realiza las compresiones puede pausar para presionar la bolsa.
12. Personal experimentado de vía aérea debe colocar un dispositivo supraglótico o intubar la tráquea tempranamente, considerando el uso de un videolaringoscopio para permanecer más alejado de vía aérea, mayores tasas de éxito y minimizar el periodo de ventilación con bolsa-mascarilla; se recomienda intubación de secuencia rápida (Cheruku, et al., 2020; European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines, 2020, p. 11).
13. Si se ha insertado un dispositivo supraglótico, realizar una relación de la ventilación con compresiones torácicas 30:2, pausando las compresiones para permitir la ventilación.
14. Si se han abordado las probables causas reversibles (H's y T's) sin respuesta, considerar suspender la RCP tempranamente.
15. Si existe necesidad de RCP prolongada, considerar el uso de un dispositivo mecánico de compresión torácica. Se ha sugerido el uso de dispositivos mecánicos externos de compresión torácica para reducir el riesgo de infección en el personal de la salud; por otro lado, en caso de no contar con estos dispositivos, se sugiere cubrir la vía aérea con lámi-

nas plásticas para minimizar la aerolización (Kramer, *et al.*, 2020; European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines, 2020, p. 11).

16. Remover el EPP de la manera más segura para evitar la autocontaminación.
17. La habitación debe ser limpiada y desinfectada después del procedimiento (AHA, 2020, p. 1).

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR DE PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA

1. Los equipos de rescate deben usar EPP adecuadamente.
2. Si el paciente se encuentra bajo ventilación mecánica, durante la RCP no desconecte en ningún momento el circuito del ventilador para no generar aerosoles.
3. Aumente la FiO_2 al 100% y modifique la frecuencia respiratoria a 10 respiraciones por minuto.
4. Revise el circuito y el ventilador para verificar que no sean la causa del paro cardíaco (Cheruku, *et al.*, 2020; European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines, 2020).

REANIMACIÓN DEL PACIENTE EN DECÚBITO PRONO

La posición prona es un procedimiento basado en la evidencia para el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio agudo severo (SDRA); sin embargo, hay poca literatura sobre la realización de RCP en esta posición. La evidencia demuestra que las compresiones en posición prona son efectivas para generar gasto cardíaco y presiones arteriales medias más altas. Los pacientes COVID-19 tienen alto riesgo de desarrollar neumonía severa y SDRA, por lo que al cumplir con criterios se manejarán en posición prona, con evidencia de mejoría en la oxigenación. Los pacientes COVID-19 tienen múltiples comorbilidades, lo que los lleva a un mayor riesgo de paro cardíaco. Supinar al paciente consume tiempo, por lo que se iniciarán las compresiones inmediatamente, siempre y cuando se cuente con EPP (Cheruku *et al.*, 2020; Ludwin *et al.*, 2020, p. 1).

La RCP se puede realizar en paciente despierto o bajo ventilación mecánica. En el caso del paciente despierto, siempre que se cuente con el EPP completo, supine al paciente antes de comenzar las compresiones para abordar vía aérea en caso necesario.

En el caso del paciente bajo ventilación mecánica, se proporcionarán las compresiones torácicas presionando entre 0-2 vértebras debajo del ángulo inferior de las escápulas (T7 a T10), a la profundidad y velocidad habituales (5 a 6 cm a 2 compresiones por segundo).

Las pautas provisionales de la AHA recomiendan realizar RCP sin llevar al paciente a la posición supina en pacientes COVID-19 con vía aérea establecida.

¿REANIMAR O NO REANIMAR?

Determinar si la reanimación cardiopulmonar es apropiada o no puede representar una decisión compleja que debe comunicarse entre el equipo reanimador, así como a los familiares del paciente.

En un estudio retrospectivo observacional en Wuhan, donde 136 pacientes fueron reanimados, el 96.3% de los pacientes con paro cardíaco intrahospitalario se sometieron a intentos de reanimación cardiopulmonar. El 89% se inició en menos de 1 minuto, 110 (80.9%) tenían más de 60 años, la comorbilidad mayormente asociada en este y otros estudios fue la hipertensión arterial sistémica, diabetes *mellitus* y enfermedad coronaria, todos factores de riesgo para desarrollar paro cardíaco.

Se observó que los pacientes con paro cardíaco intrahospitalario tenían un resultado más favorable cuando el ritmo presente era fibrilación ventricular o taquicardia ventricular, pero la mayoría se presenta como asistolia (89.7%) (Shao *et al.*, 2020).

Los resultados obtenidos en diversos estudios sobre la reanimación cardiopulmonar en el paciente COVID-19 no son del todo concluyentes. Al tomar la decisión de reanimar o no reanimar a un paciente no podemos basarnos solo en datos estadísticos, sino en pautas bioéticas. Es importante respetar la decisión del paciente de renunciar a la RCP; esto, a su vez, nos limita el riesgo de exposición del trabajador de la salud.

Los objetivos de atención respecto a la RCP deben discutirse al ingreso del paciente (Kramer *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- AHA (2020). Interim guidance for healthcare providers during COVID-19 outbreak. American Heart Association. https://professional.heart.org/idc/groups/ahamah-public/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm_505872.pdf
- Cheruku, S., Dave, S., Goff, K., Park, C., Ebeling, C., Cohen, L., Styrvoky, K., Choi, C., Anand, V. y Kershaw, C., 2020. Cardiopulmonary resuscitation in intensive care unit patients with coronavirus disease 2019. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 34(10), 2595–2603. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.06.008>
- Cook, T. (2020). Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic – a narrative review. *Anaesthesia*, 75(7), 920–927. <https://doi.org/10.1111/anae.15071>
- Couper, K., Taylor-Phillips, S., Grove, A., Freeman, K., Osokogu, O., y Court, R., Mehrabian, A., Morley, P. T., Nolan, J. P., Soar, J., & Perkins, G. D. (2020). COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: A systematic review. *Resuscitation*, 151, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>
- DeFilippis, E., Ranard, L., & Berg, D. (2020). Cardiopulmonary resuscitation during the COVID-19 pandemic. *Circulation*, 141(23), 1833–1835. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.047260>
- ERC (2020). European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines. European Resuscitation council. https://erc.edu/sites/5714e77d5e615861f00f7d18/content_entry5ea884fa4c84867335e4d1ff/5ea885f34c84867335e4d20e/files/ERC_covid19_pages.pdf?1588257310
- Fritz, Z., & Perkins, G. (2020). Cardiopulmonary resuscitation after hospital admission with COVID-19. *BMJ*, m1387. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1387>

- Guo, T., Fan, Y., Chen, M., Wu, X., Zhang, L., He, T., Wang, H., Wan, J., Wang, X., & Lu, Z., 2020. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiology*, 5(7), p. 811. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>
- Kramer, D., Lo, B., & Dickert, N. (2020). CPR in the COVID-19 era — An ethical framework. *New England Journal of Medicine*, 383(2), e6. <https://doi.org/10.1056/nejmp2010758>
- Liao, X., Wang, B., & Kang, Y. (2020). Novel coronavirus infection during the 2019–2020 epidemic: preparing intensive care units—the experience in Sichuan Province, China. *Intensive Care Medicine*, 46(2), 357-360. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05954-2>
- Ludwin, K., Szarpak, L., Ruetzler, K., Smereka, J., Böttiger, B., Jaguszewski, M., & Filipiak, K. (2020). Cardiopulmonary resuscitation in the prone position: A good option for patients with COVID-19. *Anesthesia & Analgesia*, 131(3), e172-e173. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005049>
- Nishiga, M., Wang, D., Han, Y., Lewis, D., & Wu, J. (2020). COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives. *Nature Reviews Cardiology*, 17(9), 543-558. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0413-9>
- Shao, F., Xu, S., Ma, X., Xu, Z., Lyu, J., Ng, M., Cui, H., Yu, C., Zhang, Q., Sun, P., & Tang, Z., 2020. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Resuscitation*, 151, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.005>
- Yang, X., Yu, Y., Xu, J., Shu, H., Xia, J., Liu, H., Wu, Y., Zhang, L., Yu, Z., Fang, M., Yu, T., Wang, Y., Pan, S., Zou, X., Yuan, S., & Shang, Y. (2020). Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), 475-481. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30079-5)

Oxigenoterapia y ventilación mecánica en COVID-19

ORLANDO RUBÉN PÉREZ NIETO

Correspondencia: orlando_rpn@hotmail.com

TOMÁS ERNESTO DELOYA

JORGE LÓPEZ FERMÍN

JORGE DANIEL CARRIÓN MOYA

GABRIELA CASTILLO GUTIÉRREZ

MARÍA GUADALUPE OLVERA RAMOS

*Solo un conjunto de estrategias bien dirigidas
puede combatir un enemigo formidable.*

O XIGENOTERAPIA

Los pacientes con datos de dificultad respiratoria, inestabilidad hemodinámica o hipoxemia deben recibir oxigenoterapia durante la reanimación para mantener metas de saturación de oxígeno; como objetivo se busca saturación >92%. Existen múltiples formas de iniciar el aporte de oxígeno; como principal dispositivo se puede iniciar con cánulas nasales ajustando desde 1 hasta 5 L/min dependiendo de lograr una saturación meta, o también se puede utilizar mascarilla facial con bolsa reservorio a 10 L/min. Una vez estabilizado el paciente, se debe mantener SatO₂ > 92% en adultos. En paciente con COVID-19 se debe mantener monitorización constante para reconocer de forma temprana la insuficiencia respiratoria o hipoxemia grave y datos que indiquen que el paciente no está respondiendo al oxígeno estándar para iniciar soporte ventilatorio avanzado (Pérez *et al.*, 2020).

En pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica, inestabilidad hemodinámica, falla orgánica múltiple o deterioro neurológico se debe realizar manejo avanzado de la vía aérea de forma temprana, ya que un retraso en la intubación y ventilación mecánica invasiva se asocia con peor pronóstico en pacientes con SDRA (WHO, 2020; Pérez *et al.*, 2020).

Se debe prestar especial atención al uso apropiado de O₂ no estrictamente controlado, ya que existe evidencia que advierte sobre los efectos secundarios que pueden surgir del uso no controlado, como son la producción de radicales libres de oxígeno, así como la exposición a riesgos citotóxicos y funcionales de todos los órganos del cuerpo. El oxígeno, como cualquier otra droga, solo debe administrarse cuando esté específicamente indicado, y a la concentración adecuada, ya que su uso sin supervisión y sin restricciones puede ser potencialmente dañino (Cornet *et al.*, 2013; Pierson, 2013).

La British Thoracic Society (BTS) ha establecido y actualizado pautas de tratamiento definitivas, que recomiendan que el uso de O₂ como medicamento debe monitorearse continuamente. El oxígeno suplementario está indicado si la saturación de oxígeno es <94% o <88% en enfermedades

pulmonares crónicas o SDRA. La hipoxemia severa debe tratarse rápidamente con FiO_2 alta, pero la concentración de oxígeno debe disminuirse lo antes posible para evitar el riesgo de hiperoxia, particularmente tan pronto como se mejora la condición clínica del paciente (O'Driscoll *et al.*, 2017).

Entre las complicaciones del uso inapropiado de oxígeno, el daño al surfactante pulmonar generalmente se subestima. La deficiencia de surfactante provoca una inestabilidad de la superficie alveolar y favorece la atelectasia. La atelectasia y la neumonía son consecuencias bien documentadas en la literatura desde hace mucho tiempo (Marraro & Spada, 2020).

Otras preocupaciones derivan del uso de oxígeno seco y frío y sus complicaciones: desarrollo de secreciones consolidadas que son difíciles de eliminar con la tos; secreciones secas que ocluyen los bronquiolos terminales y favorecen la atelectasia; la alta FiO_2 produce radicales libres de oxígeno que causan lesión pulmonar favoreciendo la liberación de mediadores de inflamación que pueden conducir a una falla multiorgánica (Marraro & Spada, 2020).

OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO

La terapia de oxígeno de alto flujo a través de una cánula nasal es una técnica mediante la cual el oxígeno calentado y humidificado se suministra a la nariz a altas velocidades de flujo. Estas altas tasas de flujo generan bajos niveles de presión positiva en las vías respiratorias superiores, y la fracción de oxígeno inspirado (FiO_2) se puede ajustar cambiando la fracción de oxígeno en el gas impulsor. Las altas tasas de flujo también pueden disminuir el espacio muerto. En pacientes con insuficiencia respiratoria aguda de diversos orígenes, se ha demostrado que el oxígeno de alto flujo resulta en una mejor comodidad y oxigenación que la oxigenoterapia estándar administrada a través de una máscara facial (Chanques *et al.*, 2013; Corley *et al.*, 2011; Parke *et al.*, 2011).

La terapia de oxígeno de alto flujo (OAF) podría ser considerada para pacientes que no tienen hipoxemia severa, particularmente si la disponibilidad de ventiladores es limitada. Sin embargo, OAF puede tener mayores riesgos de aerosolización del virus. La respuesta a OAF debe evaluarse dentro de los 30 a 60 minutos posteriores a su inicio, y los pacientes que no mejoran significativamente no deben mantenerse con esta terapia (Frat *et al.*, 2015; Modesto *et al.*, 2017; Murthy *et al.*, 2020).

Frat *et al.* (2015) demostraron que la ventilación con cánula nasal de alto flujo (CNAF) en pacientes con insuficiencia respiratoria e hipoxia aguda disminuyó la mortalidad a los 90 días, en comparación con el aporte de oxígeno con dispositivos sin presión positiva, pero no disminuyó el riesgo de intubación. Ni *et al.* (2018) realizaron un metaanálisis de 1084 pacientes y demostraron que la CNAF reduce la intubación en comparación con el oxígeno convencional, pero no afecta el riesgo de mortalidad o la duración de la estancia en la UCI.

Cualquier paciente que reciba oxígeno por medio de CNAF debe ser monitoreado de cerca y atendido en un entorno donde la intubación pueda facilitarse en caso de descompensación, ya que la tasa de fracaso puede ser alta y la intubación de emergencia en un entorno no controlado puede aumentar el riesgo de infección nosocomial de proveedores de servicios de salud (Parke *et al.*, 2014). No se recomienda el uso de CNAF a menos que se encuentre en un cuarto de presión positiva y/o se disponga de equipo de protección personal, debido a que es crucial minimizar el

riesgo de eventos generadores de aerosoles dada la alta posibilidad de contagio al personal de salud por la virulencia de SARS-CoV-2.

POSICIÓN PRONA VIGIL

La posición prono (PP) en pacientes con ventilación mecánica tiene evidencia con resultados positivos, por lo cual se ha postulado que la adopción de la PP para pacientes despiertos con diagnóstico de COVID-19 también puede mejorar la oxigenación, reducir la necesidad de ventilación invasiva, e incluso reducir la mortalidad (Bamford *et al.*, 2010).

La PP en el paciente despierto se ha popularizado ampliamente en la era de la COVID y, aunque la evidencia no es sólida para esta patología, se ha postulado como terapia en los pacientes que requieren soporte ventilatorio básico. En el protocolo de Jiangsu se describió formalmente el uso de PP en paciente despierto; en este grupo de pacientes la necesidad de ventilación mecánica invasiva se mantuvo menor al 1%, por lo que la PP en el paciente despierto se considera como una estrategia temprana para disminuir la mortalidad y la necesidad de ventilación mecánica invasiva (Sun *et al.*, 2020).

Debido a que las unidades de cuidados intensivos (UCI) están con sobrecarga de pacientes con COVID-19, la PP despierto puede ser útil para mejorar la oxigenación y prevenir la saturación de los servicios de UCI. Varios estudios de caso han reportado éxito con la pronación en conjunto con la utilización de CNAF (cánulas nasales de alto flujo) o VMNI (ventilación mecánica no invasiva) en pacientes despiertos con SDRA de etiología infecciosa y no infecciosa, incluso en grupos de pacientes con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$; sin embargo, todos los casos describen periodos generalmente cortos de pronación intermitente que se tolera bien en la mayoría de los casos, presentando una mejoría clínica y radiográfica (Ding *et al.*, 2020; Pérez-Nieto *et al.*, 2020).

Ding *et al.* (2020) concluyen que la PP con CNAF (cánulas nasales de alto flujo) en SDRA moderado y con $\text{SpO}_2 > 95\%$ puede ayudar a evitar la intubación; en este estudio la PP fue bien tolerada, y la duración promedio de PP fue de 2 horas dos veces al día.

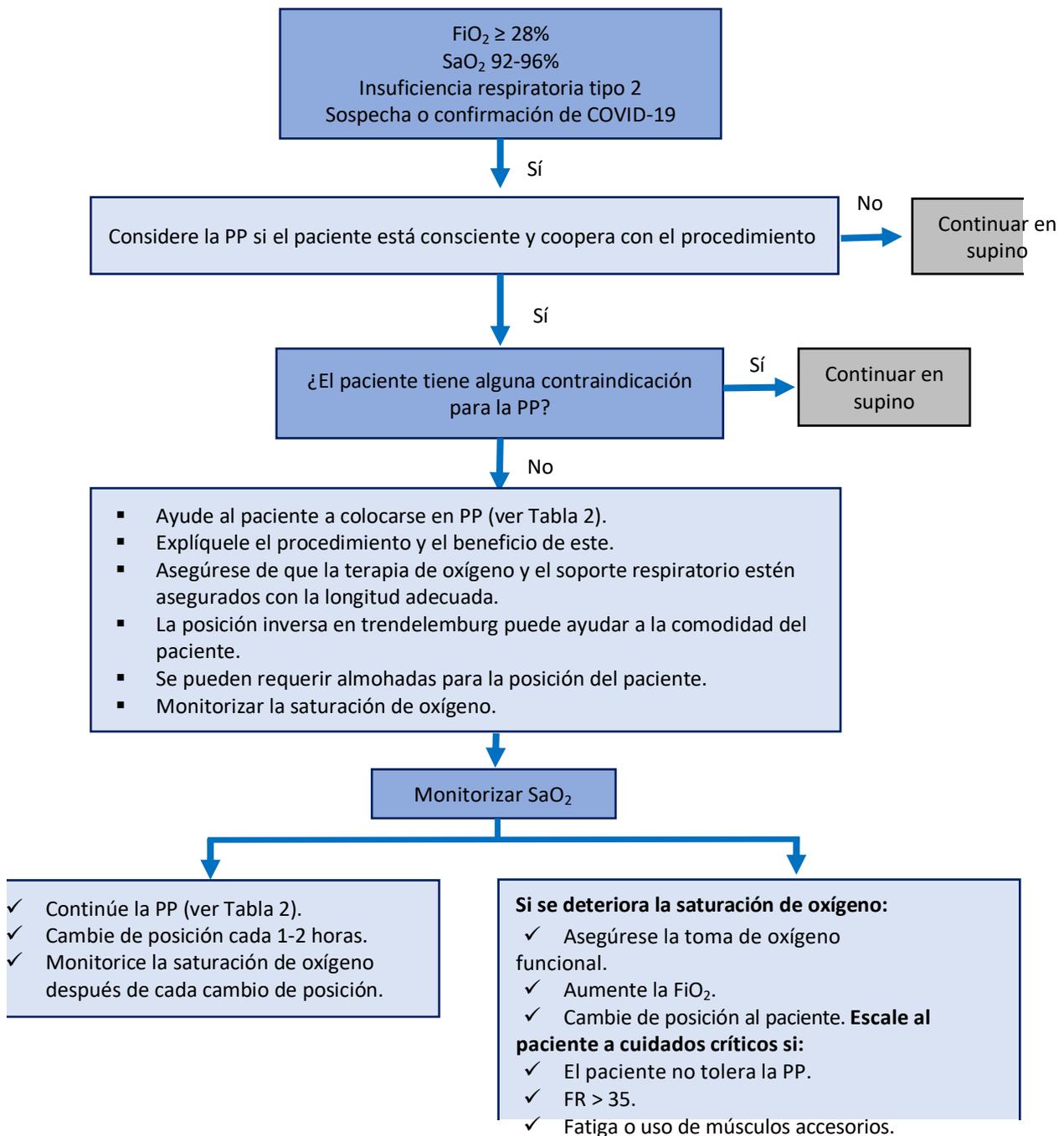
El posicionamiento prono es una intervención simple que se puede realizar en la mayoría de las circunstancias, es compatible con todas las formas de soporte respiratorio básico y requiere poco o ningún equipo en el paciente consciente (Bamford *et al.*, 2020).

Si bien aún no existe evidencia sólida, la PP en el paciente despierto se está utilizando actualmente y tiene tanto una base fisiológica como reproducibilidad clínica, por lo que se debe considerar la posibilidad de colocar en PP a todos los pacientes que están hemodinámicamente estables, que pueden ajustar su propia posición y pueden comunicarse por sí mismos. Los pacientes con una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ en VNI probablemente no sean apropiados para la PP y esto puede retrasar una intubación inevitable, por lo que se debe valorar adecuadamente a este grupo de pacientes (Gordon, 2020).

Los pacientes se deben colocar en PP según lo tolerado por 2-4 horas por sesión y de 2 a 4 sesiones por día. Los pacientes pueden recibir sedación ligera para tolerar la pronación (Gordon, 2020).

La *Guía 2020 para el manejo de pacientes con COVID-19* de la Sociedad de Cuidados Intensivos recomienda que se realice una prueba de PP en el paciente despierto en todos los pacientes

hospitalizados que se encuentren estables. Se desarrolló un diagrama de flujo (ver Figura 1) para identificar cuándo el paciente se puede beneficiar de una prueba positiva, así como una guía de cómo deben posicionarse los pacientes (Bamford *et al.*, 2020) (ver Tabla 1).



FUENTE: Bamford *et al.* (2020).

FIGURA 1. Algoritmo de posición prono vigil.

TABLA 1. CICLOS DE POSICIÓN PRONA VIGIL

Si el paciente cumple con los criterios de prono, pídale que cambie de posición de la siguiente manera:

1. Monitorice la SaO₂ cada 15 minutos después de un cambio de posición.
2. Cambios de posición de la siguiente manera:
 - a) 30 minutos a 2 horas en PP.
 - b) 30 minutos a 2 horas del lado derecho.
 - c) 30 minutos a 2 horas sentado a 30-60 grados.
 - d) 30 minutos a 2 horas acostado sobre el lado izquierdo.
 - e) 30 minutos a 2 horas acostado en PP.
 - f) Continúa el ciclo.

FUENTE: Bamford *et al.* (2020).

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA (VMNI)

La VMNI consiste en el soporte ventilatorio positivo aplicado sin un tubo endotraqueal por medio de mascarilla y CPAP (Luo *et al.*, 2014). Actualmente, la aplicación de ventilación no invasiva (VNI) en el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) sigue siendo controvertida (Luo *et al.*, 2014).

El estudio multicéntrico LUNG SAFE demostró que no hay diferencias significativas en los días hospitalarios en UCI y las tasas de mortalidad de los pacientes con SDRA que reciben VNI o ventilación mecánica (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000). Antonelli *et al.* (2007) mostraron que una VNI iniciada de forma temprana (dentro de la primera hora del ingreso) en pacientes con SDRA en UCI podría ser útil para estratificarlos clínicamente y evitar la intubación innecesaria en más de la mitad de la población de pacientes.

Otra situación que se debe considerar en la pandemia de COVID-19 es la dispersión del aire exhalado que durante la terapia de oxígeno nasal de alto flujo y la ventilación no invasiva se genera a través de las diferentes interfaces; se debe considerar que todos los hospitales que usen este tipo de intervenciones deben tener equipos de protección de calidad suficientemente alta (es decir, respiradores de partículas con prueba de ajuste N95 o mayor nivel de protección) o también se puede contar con una sala de aislamiento de presión negativa, aunque hay que tomar en cuenta que muchos hospitales no cuentan con esto (Hui *et al.*, 2019). Estos procedimientos aumentan el riesgo de infección nosocomial de los proveedores de atención médica en un ambiente no controlado, ocasionando que algunas organizaciones nacionales e internacionales desaconsejen este tipo de ventilación como terapia de primera línea (Cheung *et al.*, 2020).

Hay que tomar en cuenta que el uso de CPAP de forma precoz tiene beneficios claros, demostrándose cuando el paciente tiene importante necesidad de oxígeno o presenta aumento del trabajo respiratorio (ver Tabla 2). Se debe evaluar la respuesta en los primeros 30 minutos posteriores a su indicación e inicio de ésta, y aquellos pacientes que no mejoren significativamente deben ser intubados. Si el paciente en VNI sufre empeoramiento de la hipoxemia a moderada/severa

($S/F < 200$; $FiO_2 > 0.4$), la intubación debe ser seriamente considerada, dependiendo de la disponibilidad de recursos (Patel *et al.*, 2016).

TABLA 2. INDICACIONES VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA (VMNI)

1. Frecuencia respiratoria mayor de 30 por minuto.
2. PaO_2/FiO_2 menor a 300 mm Hg o SaO_2/FiO_2 menor a 315.
3. SpO_2 menor a 93% con FiO_2 al 21%.
4. Insuficiencia respiratoria (tipo 1, 2 o mixta).
5. Insuficiencia respiratoria, secundaria a edema agudo de pulmón y/o EPOC.

FUENTE: Adaptada de Patel *et al.* (2016).

VENTILACIÓN MECÁNICA PROTECTORA

En el abordaje de un paciente con COVID-19 grave se considera prioritaria una estrategia de soporte pulmonar con ventilación mecánica invasiva estableciendo metas de protección alveolar; en la actualidad sigue siendo la medida de mayor impacto en la sobrevida.

Las metas de ventilación protectora son determinantes en el pronóstico y evolución de pacientes con síndrome de distrés respiratorio (SDRA), por lo tanto, siempre deberá aplicarse individualizándose al paciente, con base en su presentación clínica y condiciones hemodinámicas (Pérez *et al.*, 2020).

Las OMS propone realizar ventilación protectora en pacientes con SDRA por COVID-19, mantener un volumen tidal ajustado a su peso predicho, establecer una presión positiva al final de la expiración (PEEP), realizar medición de presión meseta y driving pressure, así como mantener normocapnea y normooxemia (WHO, 2020).

En el estudio LOV-ED se propone realizar ventilación protectora en el departamento de urgencias, demostrando una disminución en la mortalidad, en los días de estancia en UCI y días libres de ventilación mecánica, con respecto al grupo al que se brindó soporte ventilatorio de forma liberal (Fuller *et al.*, 2016).

El estudio ARMA demostró que una ventilación con volumen tidal bajo en pacientes con SDRA condujo a una disminución significativa de la mortalidad hospitalaria (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000).

LUNG SAFE, un estudio multicéntrico observacional, demostró la prevalencia en la unidad de cuidados intensivos del SDRA con mortalidad hospitalaria de 46.1% para SDRA grave, por lo que se hace énfasis en las estrategias de ventilación protectora (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000).

El estudio ALVEOLI del ARDS Clinical Trials Network sobre 549 pacientes, el estudio Lung Open Ventilation Study (LOVS) sobre 983 pacientes y el ensayo ExPress sobre casi 1 000 pacientes mues-

tran consistentemente que una política de aumento de la PEEP indiscriminada no modifica la supervivencia en el SDRA (Brower *et al.*, 2004; Meade *et al.*, 2008; Mercat *et al.*, 2008).

Amato realiza una revisión retrospectiva y acuña el término de *driving pressure* (DP) o presión de distensión (Presión meseta – PEEP). Las disminuciones en la DP debido a cambios en la configuración del ventilador se asociaron fuertemente con un aumento en la sobrevida estableciendo como punto de corte menos de 13 cm H₂O (Amato *et al.*, 2015).

Villar *et al.* (2017) evalúan el riesgo de muerte hospitalaria en función del volumen tidal, PEEP, presión meseta y DP, evaluados 24 horas bajo ventilación protectora para predecir la mortalidad hospitalaria.

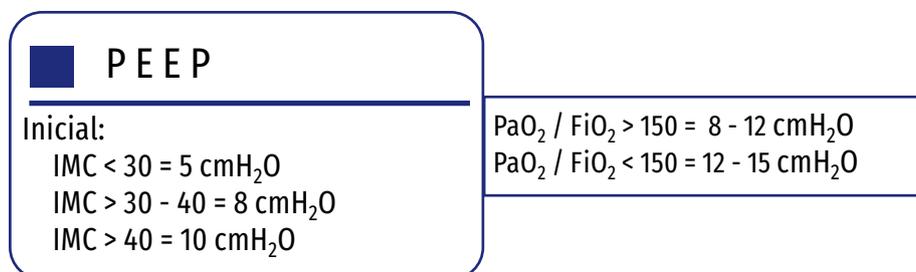
Pelosi *et al.* (2018) proponen mantener una estrategia con pulmones cerrados y en reposo para minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI); la PEEP alta se asocia a sobredistensión alveolar, formación de edema, disminución en el drenaje linfático y deterioro de la función del ventrículo derecho, así como impacto en la hemodinámica sistémica. Una presión meseta <25 cmH₂O se asocia a disminución en la proporción de mortalidad hospitalaria.

Es importante calcular un volumen corriente (Vt, volumen tidal) de 4 a 8 ml/kg de peso predicho, el cual se obtiene mediante la fórmula de peso predicho. Se recomienda iniciar con un Vt de 6 ml/kg y realizar una pausa inspiratoria para medir la presión meseta; si esta rebasa los 30 cmH₂O, se debe disminuir el Vt hasta ser menor a dicha cifra. No se recomienda bajar el Vt a cifras menores de 4 ml/kg (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000).

La driving pressure (DP) en cifras mayores a 13 cmH₂O se ha asociado a mayor mortalidad; sin embargo, actualmente no existen estudios prospectivos que avalen a la DP como una meta de protección alveolar en este tipo de pacientes (Amato *et al.*, 2015).

El único modo ventilatorio objetivo que otorga un Vt con mayor exactitud y en el cual pueden monitorearse la presión meseta y la driving pressure es el modo controlado por volumen (CMV). Asimismo, en dicho modo han sido manejados los pacientes del estudio ARMA sobre Vt bajo contra Vt alto en SDRA, por lo que se recomienda para ventilar este tipo de pacientes (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000).

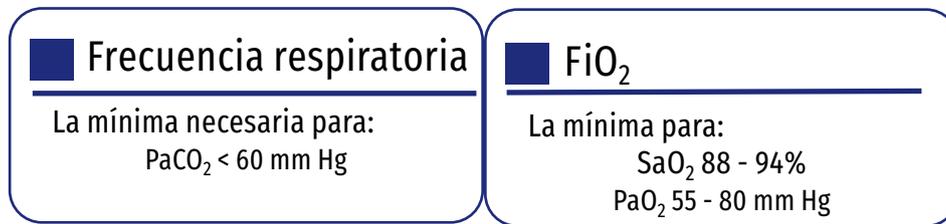
Respecto a la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en pacientes con SDRA grave, se recomiendan niveles altos hasta 15 cmH₂O de PEEP basados en la tabla de PEEP/FiO₂ del grupo ARDSnet (Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000; Brower *et al.*, 2014).



FUENTE: Acute Respiratory Distress Syndrome Network (2020).

FIGURA 2. Ajuste de presión positiva al final de la espiración en ventilación protectora.

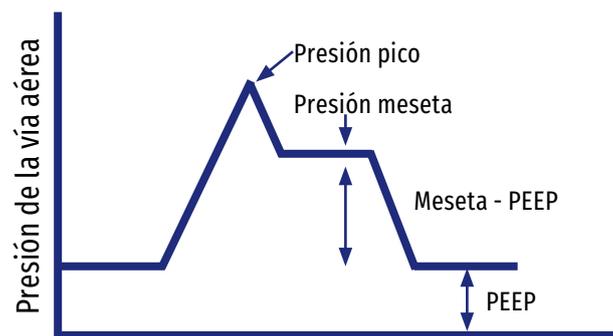
Debemos mantener metas de O_2 y CO_2 por pulsioximetría entre 88 y 94% y de PO_2 entre 60 y 100 mm Hg, así como mantener una estricta supervisión de niveles de $CO_2 < 48$ mm Hg (Pérez *et al.*, 2020).



FUENTE: Acute Respiratory Distress Syndrome Network (2000).

FIGURA 3. Ajuste de O_2 y CO_2 en ventilación protectora.

La ventilación protectora debe evitar la lesión inducida por la ventilación mecánica (VILI); se debe realizar una vigilancia estrecha de presiones del sistema respiratorio para evitar barotrauma, con presión pico (P_{max}) menor de 35 cmH_2O , presión meseta (P_p) menor de 25 cmH_2O , presión de distensión (DP) menor de 13 cmH_2O , presión de distensión dinámica ($P_{max-PEEP}$) menor de 21 cmH_2O . Con estas intervenciones podremos limitar el daño y mejorar el pronóstico y la supervivencia de pacientes con SDRA (Pérez *et al.*, 2020).



FUENTE: Acute Respiratory Distress Syndrome Network (2000).

FIGURA 4. Metas de presiones de la vía aérea en ventilación protectora.

POSICIÓN PRONA

El primer informe sobre la posición prono (PP) en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) apareció en 1976 y describió una mejora notable de la oxigenación (Gattinoni *et al.*, 2013). En la actualidad es claramente reconocido que la PP se asocia a una mejoría importante de los índices de oxigenación; además, en diversos estudios, tanto en animales como en humanos, se ha encontrado que la PP puede reducir la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica (Guérin *et al.*, 2013).

El SDRA se caracteriza por la disrupción de la barrera alveolo-capilar, con un incremento en su permeabilidad, edema alveolar, asociado además a la depleción de surfactante pulmonar, lo que lleva a la inestabilidad y al colapso alveolar. El compromiso pulmonar es heterogéneo, con regiones pulmonares bien aireadas, las cuales participan en el intercambio gaseoso, y otras zonas colapsadas por la presión sobreimpuesta por el edema intersticial y edema alveolar, mecanismos que explican la disminución del volumen pulmonar en pacientes con SDRA (Guérin *et al.*, 2013; Mora-Arteaga *et al.*, 2015).

La PP permite reclutar estas zonas alveolares, redistribuyendo y homogeneizando la ventilación, disminuyendo el shunt intrapulmonar, mejorando la oxigenación, la ventilación y la mecánica pulmonar. Sin embargo, el grado de reclutamiento depende de factores como la severidad del compromiso pulmonar, el tiempo de pronación y el tiempo transcurrido desde la lesión pulmonar hasta la pronación del paciente (Mora-Arteaga *et al.*, 2015).

Pacientes con COVID-19 con SDRA moderado a severo parecen haber respondido bien a la ventilación invasiva en la PP, lo que hace que se recomiende la ventilación con PP en las guías internacionales para el tratamiento de COVID-19 (Bamford *et al.*, 2020). Esto se corrobora en dos metaanálisis (Sud *et al.*, 2010; Gattinoni *et al.*, 2010) y posteriormente en el ensayo PROSEVA (Guérin *et al.*, 2015), los cuales mostraron un efecto beneficioso sobre el resultado de la PP en SDRA moderado a severo con una mejoría de la oxigenación y reducción en la mortalidad en comparación con la posición supina convencional.

La PP es por lo tanto una de las tres terapias que muestran un efecto positivo sobre la mortalidad del SDRA, con la reducción del volumen corriente y el uso temprano de agentes bloqueantes neuromusculares (NMBA). Su uso en el SDRA leve a moderado sigue siendo debatido, así como la duración óptima de las sesiones de PP. En el ensayo PROSEVA (Guérin *et al.*, 2015) permanecieron en promedio 17 horas en PP. Un estudio realizado por Jochmans *et al.* (2020) demostró que los efectos fisiológicos beneficiosos continuaron inclusive 16 horas después de PP y 24 horas en algunos de los pacientes.

La guía para el tratamiento de SDRA recomendó el uso de PP por al menos 16 h al día de forma temprana en pacientes que presenten SDRA moderado-severo con una relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ o $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 < 190$ (Guérin *et al.*, 2013; Papazian *et al.*, 2019).

Los criterios de respondedor a ventilación mecánica en PP son: aumento del 20% de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, aumento de 10 mm Hg PaO_2 , y disminución de 1 mm Hg de PaCO_2 a las 4 horas posteriores a la maniobra (Guérin *et al.*, 2013).

Se requiere personal capacitado para realizar la PP de un paciente bajo ventilación mecánica, que pueda identificar los riesgos y complicaciones de la misma. El retraso mayor a 3 días a la pronación de un paciente con SDRA no le confiere beneficio, por lo que deberá usarse esta técnica antes de 12 a 72 h de la VMI, siempre basándose en sus indicaciones y contraindicaciones (Alhazzani *et al.*, 2013) (ver Tabla 3).

TABLA 3. CONTRAINDICACIONES Y COMPLICACIONES DE LA POSICIÓN PRONA

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	CONTRAINDICACIONES RELATIVAS
Hipertensión intracraneal	Inestabilidad vertebral Choque Quemaduras Cirugía traqueal reciente
COMPLICACIONES	
Desaturación transitoria, retiro de catéteres, extubación iatrogénica, vómitos, edema facial y ocular, neuropatía isquémica y úlceras en cara, rodillas y hombros.	

FUENTE: Alhazzani *et al.*, 2013.

RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Tiene la misma relevancia el saber cuándo y cómo iniciar la ventilación mecánica, que el saber cuándo y cómo retirar al paciente de ese soporte, pues la preparación para la extubación inicia tan pronto como el paciente es intubado. La extubación consiste en la extracción del tubo endotraqueal, el cual es el paso final para liberar a un paciente del ventilador mecánico (Boles *et al.*, 2007).

Las condiciones de los pacientes deben evaluarse continuamente y una vez que el intercambio de gases y la distensibilidad mejoren, el nivel de soporte puede reducirse (Tabla 4) (Nitta *et al.*, 2019).

TABLA 4. CONDICIONES PARA REALIZAR PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

Resolución o mejoría de la causa de intubación endotraqueal.
Estabilidad hemodinámica relativa.
Frecuencia cardíaca ≤ 140 latidos por minuto.
Presión arterial media normal con dosis estable de vasopresores.
Hb ≥ 8 gr/dl.
Oxigenación adecuada.
Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 150$ mm Hg, $\text{SpO}_2 \geq 90\%$.
pH ≥ 7.30 , $\text{PaO}_2 \geq 60$ mm Hg, $\text{PaCO}_2 \leq 50$ mm Hg.
Escasas secreciones traqueobronquiales.

Integridad neurológica.
ECG \geq 12 puntos. Reflejos tusígeno, nauseoso y deglutorio preservados. Fuerza en cabeza y cintura escapular.
Configuraciones mínimas del ventilador.
Presión soporte \leq 10 cm H ₂ O. PEEP \leq 8 cm H ₂ O. Volumen corriente \geq 5 ml/kg de peso. Frecuencia respiratoria \leq 35 ventilaciones por minuto. FiO ₂ \leq 50%.

Abreviaturas: Presión arterial de oxígeno (PaO₂), fracción inspirada de oxígeno (FiO₂), saturación de pulso de oxígeno (SpO₂), presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂), presión positiva al final de la espiración (PEEP), Escala de Coma de Glasgow (ECG), tensión arterial sistólica (TAS), hemoglobina (Hb), potencial hidrógeno (pH).

FUENTE: Nitta *et al.* (2019).

Después de presentar las condiciones mencionadas anteriormente, se debe realizar una prueba de ventilación espontánea para confirmar la capacidad del paciente para respirar sin ayuda.

TABLA 5. PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

Parámetros ventilatorios
CPAP, PSV en 0, PEEP 5 cm H ₂ O, FiO ₂ \leq 50%.
Criterios de falla
Frecuencia respiratoria $>$ 35/min durante 5 minutos o más.
Relación de frecuencia respiratoria/volumen corriente $>$ 105 ciclos/min/L.
SpO ₂ \leq 90% durante 5 minutos o más.
pH \leq 7.30 o disminución del pH $>$ 0.07, PaCO ₂ \geq 50%.
Frecuencia cardíaca $>$ 120/min o incremento del 20% del basal.
Presión arterial sistólica $<$ 90 mm Hg o $>$ 180 mm Hg durante 5 minutos o más.
Aparición de dolor precordial o cambios electrocardiográficos.
Disnea, diaforesis, uso de músculos accesorios.

Abreviaturas: Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), ventilación con soporte de presión (PSV), presión positiva al final de la espiración (PEEP), fracción inspirada de oxígeno (FiO₂), saturación de pulso de oxígeno (SpO₂), presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂), potencial hidrógeno (pH).

FUENTE: Nitta *et al.* (2019).

Se ha sugerido utilizar sistemas cerrados en pacientes con COVID-19, por lo que no se debería usar una prueba de pieza en T para una prueba de ventilación espontánea (Meng *et al.*, 2020).

Debido a la generación de aerosoles durante la extubación, se sugiere realizarla idealmente en una sala de presión negativa con el personal mínimo necesario, siendo cautelosos durante la aspiración de secreciones (Liao *et al.*, 2020).

Considerar el uso de fármacos para disminuir la tos, como el fentanilo, dexmedetomidina y lidocaína, que además minimizan la agitación en la extubación (Tung *et al.*, 2020).

Se sugiere el uso de la técnica llamada “máscara sobre tubo” para disminuir la exposición del personal durante la extubación (D’Silva *et al.*, 2020):

1. Colocar al paciente con elevación de la cabecera a 30°, con el personal tras la cabeza del paciente.
2. Colocar una mascarilla facial con un filtro de vía aérea realizando un sello sobre nariz y boca con ambas manos del asistente mientras se retira el tubo endotraqueal bajo la máscara facial; desechar el tubo endotraqueal.
3. Si es necesario, conectar el circuito a la mascarilla facial; mantener el sello de la máscara a dos manos hasta que el paciente deje de toser después de la extubación y se confirme una respiración regular.

Considerar el uso oportuno de fármacos para tratar el laringoespasma (D’Silva *et al.*, 2020).

Recordar no realizar presión positiva en las vías respiratorias durante la extubación y tener el equipo suficiente para realizar una nueva laringoscopia o una vía aérea quirúrgica.

REFERENCIAS

- Acute Respiratory Distress Syndrome Network. (2000). Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*, 342(18), 1301-1308. <https://doi.org/10.1056/nejm200005043421801>
- Alhazzani, W., Alshahrani, M., Jaeschke, R., Forel, J. M., Papazian, L., Sevransky, J., & Meade, M. O. (2013). Neuromuscular blocking agents in acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care*, 17(2), R43. <https://doi.org/10.1186/cc12557>
- Amato, M. B., Meade, M. O., Slutsky, A. S., Brochard, L., Costa, E. L., Schoenfeld, D. A., Stewart, T. E., Briel, M., Talmor, D., Mercat, A., Richard, J. C., Carvalho, C. R., & Brower, R. G. (2015). Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 372(8), 747-755. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1410639>
- Antonelli, M., Conti, G., Esquinas, A., Montini, L., Maggiore, S. M., Bello, G., Rocco, M., Maviglia, R., Pennisi, M. A., Gonzalez-Diaz, G., & Meduri, G. U. (2007). A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine*, 35(1), 18-25. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000251821.44259.F3>
- Bamford, P., Bentley, A., Dean, J., Whitmore, D., & Wilson-Baig, N. (2020). ICS guidance for prone positioning of the conscious COVID patient 2020. Londres: Intensive Care Society.

- Boles, J. M., Bion, J., Connors, A., Herridge, M., Marsh, B., Melot, C., Pearl, R., Silverman, H., Stanchina, M., Vieillard-Baron, A., & Welte, T. (2007). Weaning from mechanical ventilation. *The European Respiratory Journal*, 29(5), 1033-1056. <https://doi.org/10.1183/09031936.00010206>
- Brower, R. G., Lanken, P. N., MacIntyre, N., Matthay, M. A., Morris, A., Ancukiewicz, M., Schoenfeld, D., Thompson, B. T., & National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network (2004). Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 351(4), 327-336. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa032193>
- Chanques, G., Riboulet, F., Molinari, N., Carr, J., Jung, B., Prades, A., Galia, F., Futier, E., Constantin, J. M., & Jaber, S. (2013). Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological crossover study. *Minerva Anestesiologica*, 79(12), 1344-1355. <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anestesiologica/issue.php?cod=R02Y2013N12>
- Cheung, J. C., Ho, L. T., Cheng, J. V., Cham, E., & Lam, K. N. (2020). Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(4), e19. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30084-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30084-9)
- Corley, A., Caruana, L. R., Barnett, A. G., Tronstad, O., & Fraser, J. F. (2011). Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients. *British Journal of Anaesthesia*, 107(6), 998-1004. <https://doi.org/10.1093/bja/aer265>
- Cornet, A. D., Kooter, A. J., Peters, M. J., & Smulders, Y. M. (2013). The potential harm of oxygen therapy in medical emergencies. *Critical Care*, 17(2), 313. <https://doi.org/10.1186/cc12554>
- D'Silva, D. F., McCulloch, T. J., Lim, J. S., Smith, S. S., & Carayannis, D. (2020). Extubation of patients with COVID-19. *British Journal of Anaesthesia*, 125(1), e192-e195. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.03.016>
- Ding, L., Wang, L., Ma, W., & He, H. (2020). Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Critical Care*, 24(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2738-5>
- Frat, J. P., Thille, A. W., Mercat, A., Girault, C., Ragot, S., Perbet, S., Prat, G., Boulain, T., Morawiec, E., Cottreau, A., Devaquet, J., Nseir, S., Razazi, K., Mira, J. P., Argaud, L., Chakarian, J. C., Ricard, J. D., Wittebole, X., Chevalier, S., Herbland, A., ... REVA Network (2015). High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *The New England Journal of Medicine*, 372(23), 2185-2196. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503326>
- Fuller, B. M., Ferguson, I., Mohr, N. M., Stephens, R. J., Briscoe, C. C., Kolomiets, A. A., Hotchkiss, R. S., & Kollef, M. H. (2016). Lung-protective ventilation initiated in the emergency department (LOV-ED): a study protocol for a quasi-experimental, before-after trial aimed at reducing pulmonary complications. *BMJ Open*, 6(4), e010991. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010991>
- Gattinoni, L., Carlesso, E., Taccone, P., Polli, F., Guérin, C., & Mancebo, J. (2010). Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. *Minerva Anestesiologica*, 76(6), 448-454. <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anestesiologica/issue.php?cod=R02Y2010N06>
- Gattinoni, L., Taccone, P., Carlesso, E., & Marini, J. J. (2013). Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(11), 1286-1293. <https://doi.org/10.1164/rccm.201308-1532CI>
- Gordon, David. (2020). COVID-19 – Awake Pronation – A guest write-up by David Gordon, MD. reddit. (2020). https://www.reddit.com/r/Coronavirus/comments/g70noo/covid19_aware_pronation_a_guest_writeup_by_david/
- Guérin, C., Reignier, J., Richard, J. C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., Mercier, E., Badet, M., Mercat, A., Baudin, O., Clavel, M., Chatellier, D., Jaber, S., Rosselli, S., Mancebo, J., Sirodot, M., Hilbert, G., Bengler, C., Richecoeur, J., Gainnier, M., ... PROSEVA Study Group (2013). Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 368(23), 2159-2168. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1214103>

- Hui, D., Chow, B., Lo, T., Tsang, O., Ko, F., Ng, S., Gin, T., & Chan, M. (2019). Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *European Respiratory Journal*, 53(4), 1802339. <https://doi.org/10.1183/13993003.02339-2018>
- Jochmans, S., Mazerand, S., Chelly, J., Pourcine, F., Sy, O., Thieulot-Rolin, N., Ellrodt, O., Mercier Des Rochettes, E., Michaud, G., Serbource-Goguel, J., Vinsonneau, C., Vong, L., & Monchi, M. (2020). Duration of prone position sessions: a prospective cohort study. *Annals of Intensive Care*, 10(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00683-7>
- Kikuchi, T., Toba, S., Sekiguchi, Y., Iwashita, T., Imamura, H., Kitamura, M., Nitta, K., Mochizuki, K., & Okamoto, K. (2011). Protocol-based noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure. *Journal of Anesthesia*, 25(1), 42-49. <https://doi.org/10.1007/s00540-010-1051-x>
- Liao, X., Wang, B., & Kang, Y. (2020). Novel coronavirus infection during the 2019-2020 epidemic: preparing intensive care units-the experience in Sichuan Province, China. *Intensive Care Medicine*, 46(2), 357-360. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05954-2>
- Luo, J., Wang, M., Zhu, H., Liang, B., Liu, D., Peng, X., Wang, R., Li, C., He, C., & Liang, Z. (2014). Can non-invasive positive pressure ventilation prevent endotracheal intubation in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome? A meta-analysis. *Respirology*, 19(8), 1149-1157. <https://doi.org/10.1111/resp.12383>
- Marraro, G. A., & Spada, C. (2020). Consideration of the respiratory support strategy of severe acute respiratory failure caused by SARS-CoV-2 infection in children. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* (Chinese journal of contemporary pediatrics), 22(3), 183-194. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2020.03.002>
- Meade, M. O., Cook, D. J., Guyatt, G. H., Slutsky, A. S., Arabi, Y. M., Cooper, D. J., Davies, A. R., Hand, L. E., Zhou, Q., Thabane, L., Austin, P., Lapinsky, S., Baxter, A., Russell, J., Skrobik, Y., Ronco, J. J., Stewart, T. E., & Lung Open Ventilation Study Investigators (2008). Ventilation strategy using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*, 299(6), 637-645. <https://doi.org/10.1001/jama.299.6.637>
- Meng, L., Qiu, H., Wan, L., Ai, Y., Xue, Z., Guo, Q., Deshpande, R., Zhang, L., Meng, J., Tong, C., Liu, H., & Xiong, L. (2020). Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology*, 132(6), 1317-1332. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003296>
- Mercat, A., Richard, J. C., Vielle, B., Jaber, S., Osman, D., Diehl, J. L., Lefrant, J. Y., Prat, G., Richecoeur, J., Nieszkowska, A., Gervais, C., Baudot, J., Bouadma, L., Brochard, L., & Expiratory Pressure (Express) Study Group (2008). Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*, 299(6), 646-655. <https://doi.org/10.1001/jama.299.6.646>
- Modesto, V., Khemani, R. G., Medina, A., Del Villar, P., & Molina, A. (2017). Bayes to the rescue: Continuous positive airway pressure has less mortality than high-flow oxygen. *Pediatric Critical Care Medicine*, 18(2), e92-e99. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001055>
- Mora-Arteaga, J. A., Bernal-Ramírez, O. J., & Rodríguez, S. J. (2015). Efecto de la ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metanálisis. *Medicina Intensiva*, 39(6), 352-365. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.11.003>
- Murthy, S., Gomersall, C. D., & Fowler, R. A. (2020). Care for critically ill patients with COVID-19. *JAMA*, 323(15), 1499. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3633>
- Ni, Y. N., Luo, J., Yu, H., Liu, D., Liang, B. M., & Liang, Z. A. (2018). The effect of high-flow nasal cannula in reducing the mortality and the rate of endotracheal intubation when used before mechanical ventilation compared with conventional oxygen therapy and noninvasive positive pressure ventilation. A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 36(2), 226-233. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.07.083>
- Nitta, K., Okamoto, K., Imamura, H., Mochizuki, K., Takayama, H., Kamijo, H., Okada, M., Takeshige, K., Kashiwa, Y., & Satou, T. (2019). A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: a prospective observational study. *Journal of Intensive Care*, 7(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s40560-019-0402-4>

- O'Driscoll, B., Howard, L., Earis, J., & Mak, V. (2017). British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *BMJ Open Respiratory Research*, 4(1), e000170. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2016-000170>
- Papazian, L., Aubron, C., Brochard, L., Chiche, J. D., Combes, A., Dreyfuss, D., Forel, J. M., Guérin, C., Jaber, S., Mekontso-Dessap, A., Mercat, A., Richard, J. C., Roux, D., Vieillard-Baron, A., & Faure, H. (2019). Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Annals of Intensive Care*, 9(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0540-9>
- Parke, R. L., Eccleston, M. L., & McGuinness, S. P. (2011). The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy. *Respiratory Care*, 56(8), 1151-1155. <https://doi.org/10.4187/respcare.01106>
- Patel, B. K., Wolfe, K. S., Pohlman, A. S., Hall, J. B., & Kress, J. P. (2016). Effect of noninvasive ventilation delivered by helmet vs face mask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome: A randomized clinical trial. *JAMA*, 315(22), 2435-2441. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.6338>
- Pelosi, P., Rocco, P., & Gama de Abreu, M. (2018). Close down the lungs and keep them resting to minimize ventilator-induced lung injury. *Critical Care*, 22(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-1991-3>
- Pérez, O., Zamarrón, E., Guerrero, M., Soriano, R., Figueroa, A., López, J., Osorio, A. A., Uribe, S. E., Morgado, L. A., Flores, R., Salmerón, J. D., Gasca, J. A., & Deloya, E. (2020). Protocolo de manejo para la infección por COVID-19. *Medicina Crítica*, 33(1), 43-52. <https://doi.org/10.35366/93280>
- Pérez-Nieto, O. R., Guerrero-Gutiérrez, M. A., Deloya-Tomas, E., & Ñamendys-Silva S. A. (2020). Prone positioning combined with high-flow nasal cannula in severe noninfectious ARDS. *Critical Care*, 24(1):114. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2821-y>
- Pierson, D. J. (2013). Oxygen in respiratory care: a personal perspective from 40 years in the field. *Respiratory Care*, 58(1), 196-204. <https://doi.org/10.4187/respcare.02239>
- Sud, S., Friedrich, J. O., Taccone, P., Polli, F., Adhikari, N. K., Latini, R., Pesenti, A., Guérin, C., Mancebo, J., Curley, M. A., Fernandez, R., Chan, M. C., Beuret, P., Voggenreiter, G., Sud, M., Tognoni, G., & Gattinoni, L. (2010). Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 36(4), 585-599. <https://doi.org/10.1007/s00134-009-1748-1>
- Sun, Q., Qiu, H., Huang, M., & Yang, Y. (2020). Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Annals of Intensive Care*, 10(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00650-2>
- Tung, A., Fergusson, N. A., Ng, N., Hu, V., Dormuth, C., & Griesdale, D. (2020). Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 124(4), 480-495. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.12.041>
- Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. (2000). *New England Journal of Medicine*, 342(18), 1301-1308. <https://doi.org/10.1056/nejm200005043421801>
- Villar, J., Martín-Rodríguez, C., Domínguez-Berrot, A., Fernández, L., Ferrando, C., Soler, J., Díaz-Lamas, A. M., González-Higueras, E., Nogales, L., Ambrós, A., Carriedo, D., Hernández, M., Martínez, D., Blanco, J., Belda, J., Parrilla, D., Suárez-Sipmann, F., Tarancón, C., Mora-Ordoñez, J. M., ... Kacmarek, R. M. (2017). A quantile analysis of plateau and driving pressures. *Critical Care Medicine*, 45(5), 843-850. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002330>
- World Health Organization. (2020). Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Interim guidance. *Pediatrics I Medycyna Rodzinna*, 16(1), 9-26. <https://doi.org/10.15557/pimr.2020.0003>
- World Health Organization. (2020). Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>

Oxigenación de membrana extracorpórea y COVID-19 en México

RAFAEL LIMA LINARES

Correspondencia: drrafaellima@hotmail.com

MARCO ANTONIO MONTES DE OCA SANDOVAL

EDGAR HERNÁNDEZ RENDÓN

DAVID ROLDÁN MORALES

MANUEL ALBERTO GUERRERO GUTIÉRREZ

ARTURO VÁZQUEZ PERALTA

INTRODUCCIÓN

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO, por sus siglas en inglés) ha tenido un avance impresionante en los últimos años, convirtiéndose en una pieza invaluable en el manejo del paciente crítico (tanto en adultos como en niños) con severo daño pulmonar y/o cardíaco, y refractario al tratamiento convencional (MacLaren *et al.*, 2012; Shekar *et al.*, 2014). Hoy en día, la terapia ECMO se ha convertido en un equipo de mayor confianza con sus distintas configuraciones, como es el ECMO veno-venoso y veno-arterial, así como indicaciones con un buen nivel de evidencia, como son: puente a recuperación cardíaca y/o pulmonar, puente a trasplante cardíaco y/o pulmonar, parada cardíaca, resecciones pulmonares en pacientes inestables, etcétera (Acker, 2001; Bermudez *et al.*, 2014; Bréchet *et al.*, 2013; Clark *et al.*, 2015; Combes *et al.*, 2008; Cooper *et al.*, 2007; Gulack *et al.*, 2014; Marasco *et al.*, 2005; McFadden, 2015; Pham *et al.*, 2013; Peek *et al.*, 2009; Rinieri *et al.*, 2015). La decisión de iniciar la terapia de ECMO en un paciente grave debe ser tomada por personal médico capacitado y entrenado en esta área, así como en el mantenimiento y término de la misma (Fraser *et al.*, 2012).

ANTECEDENTES

Kolff *et al.* (1997) notaron que la sangre se oxigenaba a través de las cámaras de celofán del riñón artificial en pacientes con necesidad de sustitución de la función renal. Este concepto fue aplicado en 1953 por Gibbon, quien usó perfusión y oxigenación artificial para apoyar con éxito una cirugía a corazón abierto (Gibbon, 1954). Rashkind *et al.* (1969) fueron los primeros en utilizar un oxigenador de burbuja como apoyo para un neonato con insuficiencia respiratoria grave. Dorson *et al.* (1969) reportaron con éxito el uso de una membrana de oxigenación para un bypass cardiopulmonar en pacientes pediátricos. Baffles *et al.* (1970) reportan el uso exitoso de una oxigenación por membrana extracorpórea en pacientes pediátricos con defectos cardíacos congénitos, que se sometieron a cirugía cardíaca.

La terapia de ECMO de “largo plazo” se utilizó para brindar apoyo a los pacientes con síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA); fue usado exitosamente por primera vez en 1972, en un paciente adulto con politrauma e insuficiencia respiratoria (Hill *et al.*, 1972). En ese mismo año, Zapol, considerado uno de los padres del ECMO veno-venoso, publicó en el *New England Journal of Medicine* que la meta del ECMO es comprar tiempo, mientras se resuelve la causa y se obtiene una adecuada perfusión orgánica (Zapol & Kitz, 1972).

Kolobow *et al.* (1977) desarrollaron una nueva membrana pulmonar para mejorar el intercambio de dióxido de carbono (CO₂) y removerlo más rápidamente (ECCO₂R), como una posible opción en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Bartlett *et al.* (1975) reportaron por primera vez exitosamente el uso de ECMO en neonatos con insuficiencia respiratoria severa. La trascendencia de la terapia de ECMO se inició en 1989 en Nueva Orleans; en respuesta al creciente interés en la terapia y a la necesidad de coordinar los centros especializados de ECMO, se crea el ELSO (Extracorporeal Life Support Organization) con el fin de estandarizar los procesos de la terapia y recolectar los datos obtenidos para futuras investigaciones.

A inicios de los años 90, Morris *et al.* (2020), en un estudio aleatorizado, no lograron mostrar alguna ventaja de implementar el ECMO versus la terapia convencional de ventilación mecánica en SDRA. A pesar de la falta de evidencia, algunos centros en Estados Unidos y Europa continuaron colocando el ECMO veno-venoso apoyado en la terapia de ventilación mecánica en pacientes seleccionados, sin embargo, con el sesgo de iniciarlo tardíamente al considerarse una terapia de “último recurso” (Bartlett *et al.*, 2000; Kolla *et al.*, 1997; Lewandowski *et al.*, 1997). El uso de ECMO repuntó durante la pandemia de influenza AH1N1 en el 2009 y después de los estudios CESAR y EOLIA, en los cuales no se demostró una mejora en la sobrevivencia, pero tampoco un daño asociado al uso de esta terapia y la discapacidad a los 6 meses; los estudios fueron randomizados en pacientes con SDRA que fallaron al tratamiento convencional, comparados con centros donde no se ofreció la terapia ECMO (Acker, 2001; Baffes *et al.*, 1970; Bartlett *et al.*, 1976; Bartlett *et al.*, 2000; Bermúdez *et al.*, 2014; Bréchet *et al.*, 2013; Combes *et al.*, 2008; Combes *et al.*, 2018; Cooper *et al.*, 2007; Clark *et al.*, 2011; Dorson *et al.*, 1969; Fraser *et al.*, 2012; Gibbon, 1954; Gulack *et al.*, 2014; Hill *et al.*, 1972; Kolff *et al.*, 1997; Marasco *et al.*, 2005; McFadden & Greene, 2015; Zapol & Kitz, 1972; Kolla *et al.*, 1997; Kolobow *et al.*, 1977; Lewandowski *et al.*, 1997; Morris *et al.*, 1994; Peek *et al.*, 2009; Pham *et al.*, 2013; Rashkind *et al.*, 1965; Rinieri *et al.*, 2015).

ECMO VENO-VENOSO

El tratamiento con ECMO de la patología pulmonar asociada a COVID se hace preferentemente con ECMO veno-venoso (VV). Este se caracteriza por la oxigenación de la sangre, así como por la eliminación del CO₂ en la sangre venosa (Figura 1). La patología por excelencia, donde se encuentra hipoxemia severa y retención de CO₂, es el SDRA. Ashbaugh *et al.* (1967), en un reporte de 12 casos, describieron la presentación clínica de pacientes críticos con hipoxemia refractaria, edema pulmonar no cardiogénico, aumento de trabajo respiratorio, opacidades bilaterales en la radiografía de tórax, secundario a una infección por trauma que requirió de ventilación mecánica; fallecieron 7 pacientes de los 12, pero en 6 se encontró abundante membrana hialina en el espacio alveolar

compatible con el síndrome de distrés respiratorio del recién nacido. Posteriormente el término *recién nacido* se sustituyó por *adulto*, luego por *agudo* y finalmente se adoptó el nombre de síndrome de distrés respiratorio agudo (Ware y Matthay, 2000). En 1994 se le dio el nombre de SDRA durante la Conferencia de Consenso Americano y Europeo (AECC), tomando en cuenta el tiempo de inicio (agudo), rayos X de tórax, edema no cardiogénico y $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ de 300-200 mm Hg. Posteriormente, en el 2012, en el panel de expertos de la Sociedad Europea de Medicina de Cuidado Intensivo se estableció la definición de Berlín, la cual propone un inicio agudo en los primeros 7 días, radiográficamente presencia de opacidades bilaterales no explicadas por derrame pleural, atelectasias o nódulos, insuficiencia respiratoria no atribuible a falla cardíaca o sobrecarga hídrica e índice P/F ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) de 300-200 mm Hg para SDRA leve, 200-100 mm Hg para moderado y menor de 100 mm Hg para severo con PEEP mayor o igual a 5 cm H_2O (ARDS Definition Task Force, 2012). Actualmente lo podemos definir de forma simplificada como se muestra en la Tabla 1.

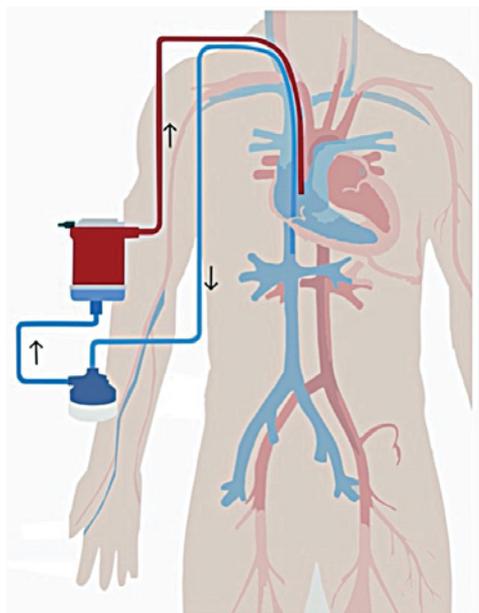


FIGURA 1. ECMO veno-venoso.

FUENTE: Elaboración propia.

TABLA 1. CRITERIOS DE BERLÍN PARA EL SDRA

Infiltrados pulmonares bilaterales en estudio de imagen (radiografía de tórax, tomografía computarizada o ultrasonido pulmonar).
Edema pulmonar no justificado principalmente por falla cardíaca (evidenciado de forma objetiva, p. ej., ecocardiografía).
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ (Con PEEP ≥ 5 cm H_2O).
Afección pulmonar de inicio menor a 7 días.

FUENTE: Bernard *et al.* (2016).

La eficacia del sistema de oxigenación de membrana extracorpórea veno-venoso en pacientes con SDRA ha permanecido en controversia, pero las últimas revisiones sistematizadas y metaanálisis han dado sustento al uso de la terapia de ECMO (Munshi *et al.*, 2014; Zampieri *et al.*, 2013).

Los pacientes que han recibido la terapia de ECMO durante las pandemias de influenza A H1N1 en el 2009 han tenido resultados prometedores. El ECMO fue diseñado para limitar el daño y rescatar el pulmón, determinando el inicio de la terapia temprana de ECMO en los casos de SDRA severo (Davies *et al.*, 2009; Noah *et al.*, 2011; Pham *et al.*, 2013).

En el estudio EOLIA (2018), con uso de terapia ECMO veno-venoso en el SDRA severo, se colocó ECMO veno-venoso (específicamente Pa/FiO₂ menor a 50 mm Hg por 3 horas o Pa/FiO₂ menor a 80 mm Hg por 6 horas o pH arterial menor a 7.25) con una presión parcial de PaCO₂ mayor a 60 mm Hg por 6 horas, siendo la meta primaria con una mortalidad a 60 días (Sameed *et al.*, 2019) (Tabla 2).

TABLA 2. INDICACIONES DE ECMO VENO-VENOSO

SDRA severo con Pa/FiO ₂ menor a 50 mm Hg por 3 horas
Pa/FiO ₂ menor a 80 mm Hg por 6 horas
pH arterial menor a 7.25 con una presión parcial de PaCO ₂ mayor a 60 mm Hg por 6 horas
Afección pulmonar de inicio menor a 7 días.

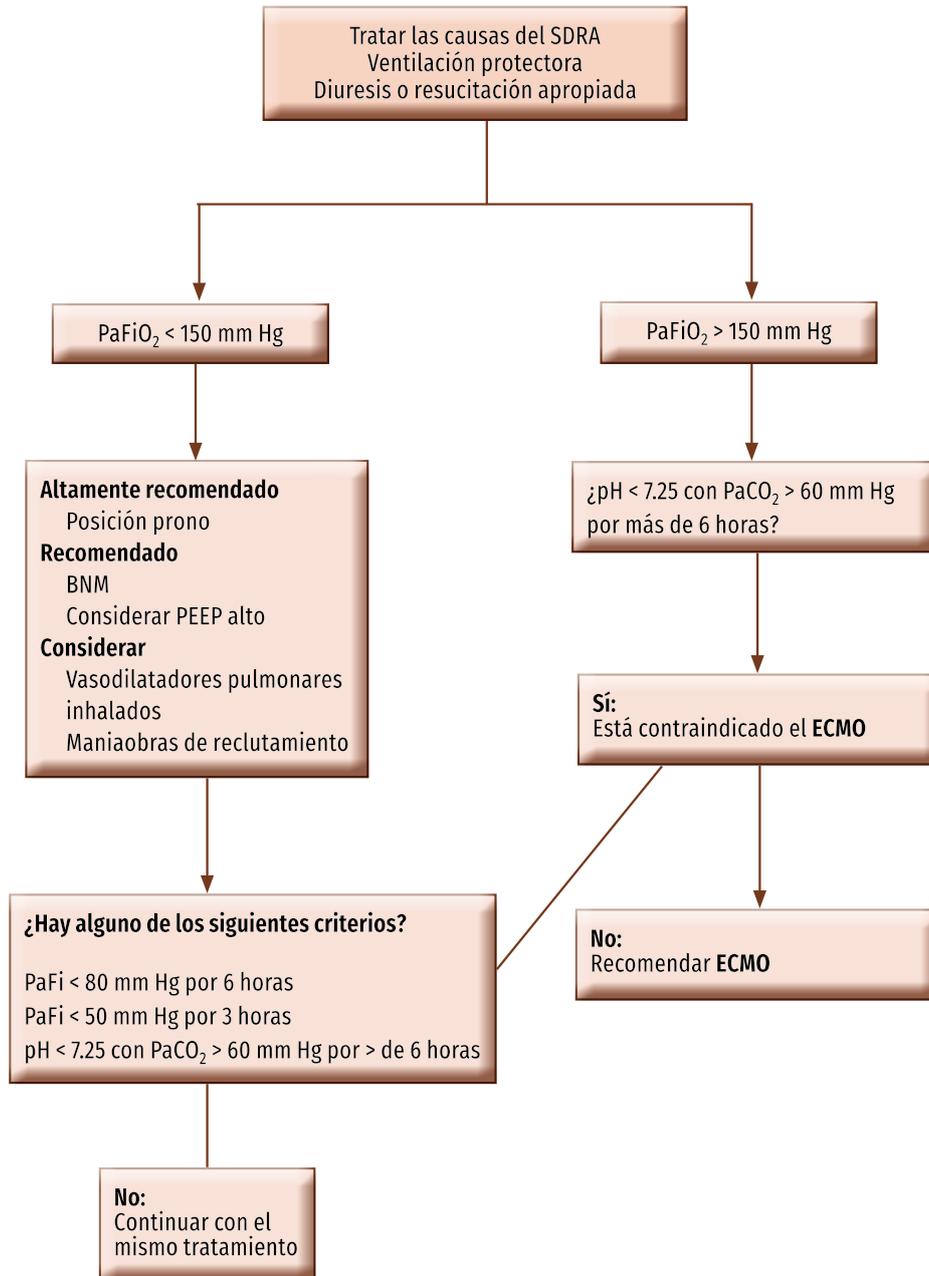
FUENTE: Bernard *et al.* (2016).

Se recomienda el uso del prono previo a la terapia de ECMO en el SDRA severo (Figura 2) (Griffiths *et al.*, 2019). Tomando en cuenta que estos pacientes son un grupo considerable, entonces ¿qué tanto me va a beneficiar el ECMO y a qué costo? Consideramos que el uso de ECMO no debería limitarse a aquellos pacientes con SDRA severo. Puesto que la mortalidad de la patología *per se* se encuentra incrementada, una intervención temprana de esta terapia disminuiría la mortalidad en este tipo de pacientes. Aunque actualmente solo se la toma en cuenta como terapia de “rescate”, en un futuro no muy lejano el ECMO será un pilar fundamental en el manejo temprano del SDRA.

Contraindicaciones del ECMO veno-venoso

Absolutas (Fan *et al.*, 2016)

- Paciente moribundo con una falla orgánica múltiple establecida.
- Pacientes con mal pronóstico a corto plazo (p. ej., enfermedad metastásica maligna).
- Comorbilidades en etapa avanzada, como insuficiencia respiratoria crónica sin indicación para trasplante o irreversible.
- Patología neurológica devastadora (p. ej., hemorragia masiva intracraneal).



Abreviaturas: PEEP = Presión positiva al final de la espiración. $\text{PaO}_2:\text{FiO}_2$ = Índice de presión arterial de oxígeno en sangre arterial y fracción inspirada de oxígeno. ECMO = Membrana extracorpórea de oxigenación. PaCO_2 = Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial.

* **NOTA:** Con respiración mayor a 35 ventilaciones por minuto y ventilación mecánica a una presión plateau ajustada ≤ 32 cm de agua. †Considerar bloqueo neuromuscular. No hay contraindicaciones absolutas, excepto estadio final con falla respiratoria, cuando no ha sido considerado el trasplante pulmonar. Por ejemplo, bloqueo neuromuscular, PEEP alto, vasodilatadores pulmonares inhalados, maniobras de reclutamiento alveolar, ventilación oscilatoria de alta frecuencia. Se recomienda terapia temprana con ECMO con base en el estudio EOLIA.

** **NOTA:** Considerar en cada hospital la logística necesaria para tener un ECMO; sugerimos que al considerar posición prono, se active la alerta de ECMO para iniciar esta logística y tener un ECMO Team disponible cuando sea necesario.

FIGURA 2. Algoritmo de manejo para SDRA.

Relativas (Fan et al., 2016)

- Ventilación mecánica con presiones altas por más de 7 días.
- Edad avanzada.
- Accesos vasculares limitados.
- Sangrado activo.
- Contraindicaciones para limitar la anticoagulación (en ciertas ocasiones, se puede colocar sin anticoagulación).

Complicaciones

Las complicaciones durante el ECMO son comunes y potencialmente ponen en riesgo la vida; se describen en la Tabla 3. Las complicaciones son menos frecuentes cuando la terapia es aplicada por un equipo entrenado y se realiza en un centro especializado. Es importante reconocerlas y tratarlas a la brevedad posible.

TABLA 3. COMPLICACIONES DURANTE EL ECMO

COMPLICACIONES	CONSIDERACIONES
Canulación	ELSO reporta 6% de complicaciones relacionadas con la canulación.
	Debe ser realizada por un operador experto, usando ultrasonido o fluoroscopia.
	Las complicaciones asociadas a la canulación son potencialmente mortales, por lo que se debe disponer de hemoderivados.
	Se debe fijar adecuadamente la cánula para evitar migración.
	Embolismo aéreo es reportado, por lo que debe ser de estrecha vigilancia.
	Infección asociada al sitio de canulación.
Técnica	ELSO reporta 10% de complicaciones asociadas a fallos en la técnica y el oxigenador.
	Las membranas de polimetilpentano y las bombas de la centrífuga en circuitos modernos prácticamente han eliminado la fuga de plasma, calentamiento de la cabeza de la bomba y ruptura de la tubería.
Trombosis y hemorragia	ELSO reporta 3.8% de sangrado intracerebral en pacientes adultos con ECMO V-V.
	Hemólisis mínima es observada durante el ECMO V-V.
	Activación y destrucción plaquetaria es uno de los riesgos por sangrado en ECMO.

Abreviaturas: ELSO, Extracorporeal life support; ECMO-VV, Extracorporeal membrane oxygenation venovenous.

FUENTE: Combes et al. (2008); Cooper et al. (2015); Glick et al. (2015); Lubnow et al. (2014); Muller et al. (2011); Pan et al. (2015); Rastan et al. (2016); Weingart et al. (2015).

ECMO VENOARTERIAL (VA)

La oxigenación con membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) provee de un soporte cardiopulmonar para pacientes con choque cardiogénico multifactorial con falla uni o biventricular y/o disfunción pulmonar, choque poscardiotomía, como terapia puente de recuperación miocárdica, o soporte mecánico circulatorio para trasplante cardiaco; todo ello en el contexto de los avances en tecnología de membranas, bombas, estrategias de canulación percutánea y la adecuada selección de pacientes (Mary *et al.*, 2018).

Con el paso de los años, se han desarrollado nuevos elementos, como membranas de fibra en tubos huecos que disminuyen la resistencia en el oxigenador y mejoran las características de compatibilidad de la sangre; bombas centrífugas rediseñadas que disminuyen la generación de calor y trombogenicidad, permitiendo un soporte más duradero y más biocompatible; configuraciones híbridas de ECMO VAV (veno-arterio-venoso) que proveen flujo sanguíneo pulmonar supraoxigenado, mientras dan aporte hemodinámico al mismo tiempo; estrategias percutáneas y circuitos a menor escala que facilitan el transporte del paciente con ECMO, todo ello permitiendo acercarse a la utopía que en los años 30 se empezaba a proyectar (Batra *et al.*, 2016). A pesar de todos los avances tecnológicos, la supervivencia a 6 meses de los pacientes con ECMO-VA sigue siendo del 30% y la mortalidad hospitalaria es del 50% a 60%, lo que pone de manifiesto la necesidad de desarrollo e investigación en este campo. En un análisis a 15 años del registro Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) se reportó una sobrevida de tan solo el 15%.

En la última década, los centros de ECMO-VA han incrementado significativamente el número de pacientes. Gerke *et al.* (2015) reportaron que en EU se han registrado 12 566 pacientes adultos en el programa Extracorporeal Life Support Organization.

El ECMO-VA consiste en un circuito donde la sangre es drenada desde la aurícula derecha a través de una cánula inserta en la vena yugular interna derecha, la vena femoral o directamente en la aurícula derecha, y es retornada a la aorta torácica a través de una cánula carotídea derecha, femoral o aórtica (Figura 3). La principal meta de la modalidad VA es la restauración de la perfusión tisular para permitir la estabilización y recuperación funcional (Careaga *et al.*, 2009; Batra *et al.*, 2016; Garza-Serna *et al.*, 2017; Gerke *et al.*, 2015; Mary *et al.*, 2018; Meza-López *et al.*, 2015; León-Ramírez & López, 2018; Rodríguez-Hernández *et al.*, 2018; Peek *et al.*, 2009).

A pesar de que no existe suficiente bibliografía que sustente recomendaciones específicas para el manejo de ECMO-VA, se propone como meta inicial que el flujo debería ser de 50-70 ml/kg/min, con una presión arterial media > 60 mm Hg y una presión diferencial de más de 10 mm Hg (Mary *et al.*, 2018; Maya *et al.*, 2019). Idealmente se debería colocar línea arterial radial en el brazo derecho, con el fin de que las muestras tomadas para análisis de gases sanguíneos se correlacionen mejor con el contenido cerebral de oxígeno; además, esto permite monitorizar la presión de pulso (pulsatilidad arterial) como medida indirecta de contractilidad cardíaca durante el soporte y destete. Una pulsatilidad baja o nula (<10 mm Hg) indica que el ventrículo izquierdo no está eyectando el suficiente volumen, lo que genera estasis sanguínea y mayor riesgo de formación trombótica; una presión de pulso elevada indica posible recuperación miocárdica. Potenciales fuentes de formación de trombos por estasis sanguínea son el VI, la raíz aórtica e incluso el sistema del ECMO, por lo tanto, el manejo anticoagulante es indispensable bajo medidas farmacológicas y no farmaco-

lógicas (Peek *et al.*, 2009). Las no farmacológicas implican la evaluación visual directa del circuito y el oxigenador de membrana, monitoreo de las presiones ejercidas en el circuito e indirectamente evaluando las medidas de hemólisis (niveles de LDH y hemoglobina libre de plasma). En cuanto a las farmacológicas, la bivalirudina y el argatroban se han reportado como alternativas seguras y efectivas para la anticoagulación en pacientes con trombocitopenia inducida por heparina o resistencia a la heparina; la heparina no fraccionada es el anticoagulante de elección (Maya *et al.*, 2019).

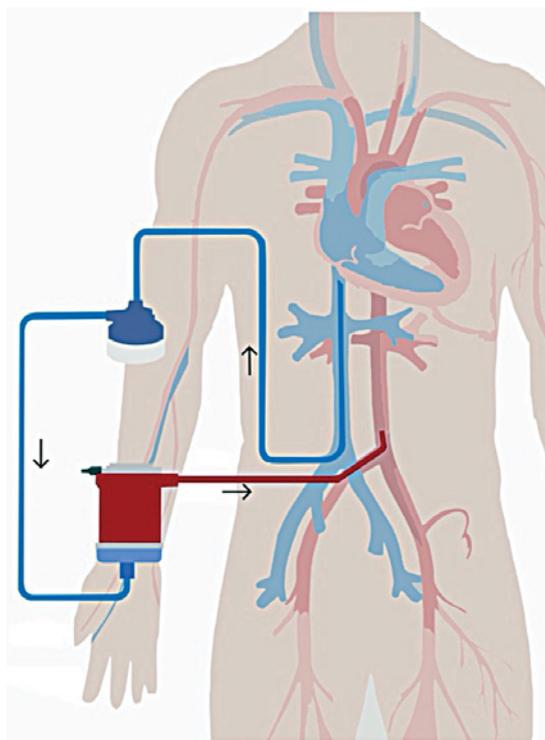


FIGURA 3. ECMO veno-arterial.

Los niveles de anticoagulación para ECMO-VA son más altos que para ECMO VV por la naturaleza fatídica de la trombosis sistémica o el colapso circulatorio que puede ocurrir por un fallo en el circuito. En 2015 Silveti *et al.* estudiaron circuitos recubiertos con heparina para minimizar la formación de microtrombos y reducir la dosis de heparina sistémica, con resultados beneficiosos controvertidos.

La hiperoxia producida por ECMO-VA ocurre por la alta eficacia de los modernos oxigenadores y puede ser evitada reduciendo la FiO_2 que pasa a través del filtro de oxigenación (gas de barrido) para mantener valores de PaO_2 entre 60 y 100 mm Hg. La eliminación de CO_2 puede ser controlada incrementando el flujo total del gas de barrido a través del filtro de membrana en casos de acidosis respiratoria; disminuyendo el flujo si se presenta alcalosis (Jaski *et al.*, 2018). Si el paciente se encuentra bajo ventilación mecánica, se recomienda no usar volumen tidal alto o presión plateau > 25 cm H_2O para disminuir el riesgo de barotrauma.

La descompresión del ventrículo izquierdo (VI) es un pilar fundamental en esta modalidad de ECMO para prevenir la lesión pulmonar secundaria a elevación de presiones venosas pulmonares, disminuye la estasis sanguínea en el VI y promueve la recuperación miocárdica (Meani *et al.*,

2017). En aquellos pacientes en los que a pesar de las medidas previamente mencionadas no se logra una adecuada descompresión ventricular, se deben emplear otras técnicas que aseguran descompresión ventricular, también llamadas técnicas de venteo o “venting”.

La optimización del volumen durante la descompresión del VI con soporte es crucial. La optimización del estatus hídrico puede ser alcanzada mediante control de diuresis o terapias de reemplazo renal mediante un filtro de diálisis adaptado al circuito ECMO-VA, evitando así accesos vasculares adicionales que conllevarían mayor riesgo de infecciones, trombosis o eventos hemorrágicos (Chen *et al.*, 2014).

El ajuste de la terapéutica farmacológica en el paciente con soporte ECMO se debe realizar de manera dinámica, ya que, como describió Dzierbaa (2020), se presentan grados variables de absorción por el tubo del circuito y el oxigenador, lo que modifica el volumen de distribución alterando los modelos farmacocinéticos y dinámicos, especialmente para fármacos lipofílicos, sedantes, analgésicos y antimicrobianos.

El Síndrome de Arlequín (Norte-Sur) es una entidad característica que se puede presentar con soporte de esta modalidad del ECMO; en un contexto de anormal intercambio pulmonar de gases, incluso cuando se combina con sangre completamente oxigenada de la cánula en la arteria femoral, la sangre que perfunde el cerebro, el corazón y las extremidades superiores pueden tener una saturación por debajo del 90% causando cianosis de la parte superior del cuerpo. Sorokin *et al.* (2020) recomiendan ajustar los parámetros ventilatorios, una canulación central, disminuir la eyección del VI o considerar ECMO V-AV (Figura 4) como estrategias que se pueden tomar para disminuir la incidencia de este fenómeno, resaltando la importancia de los modelos híbridos.

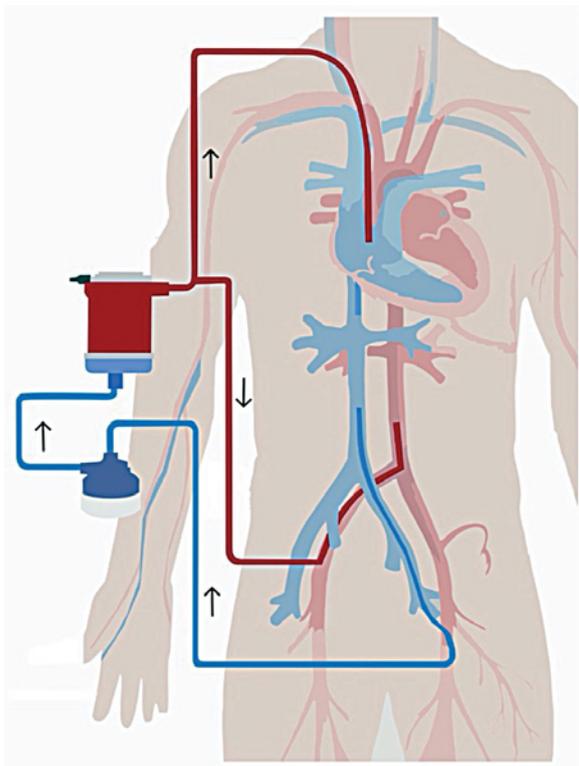


FIGURA 4. ECMO veno-arterio-venoso (híbrido).

Schmidt *et al.* (2020) estudiaron 3846 pacientes con choque cardiogénico refractario manejados con ECMO-VA e identificaron los principales factores que modifican la supervivencia: la insuficiencia renal crónica, una mayor duración de la ventilación mecánica antes del inicio de ECMO, las fallas orgánicas previas a ECMO, el paro cardíaco previo a ECMO, cardiopatías congénitas, presión de pulso y el bicarbonato sérico bajo fueron factores de riesgo asociados con la mortalidad. La edad más joven, menor peso, miocarditis aguda, trasplante de corazón, taquicardia o fibrilación ventricular refractaria, presión arterial diastólica elevada y presión inspiratoria pico más baja fueron factores protectores. Con base en los resultados del estudio, se creó una herramienta que predice la mortalidad de pacientes con choque cardiogénico refractario a tratamiento a partir de cinco categorías correlacionadas con la supervivencia post ECMO.

Indicaciones ECMO-VA

- Paro cardíaco (RCP extracorpóreo o ECPR)
- Choque cardiogénico en el contexto de:
 - Síndrome coronario agudo.
 - Insuficiencia cardíaca aguda.
 - Falla ventricular derecha aguda debido a embolismo pulmonar.
 - Falla ventricular derecha durante el uso de dispositivos de asistencia ventricular izquierda.
 - Poscardiotomía incapaz de la salida del bypass cardiopulmonar.
 - Falla primaria de injerto tras trasplante cardíaco.
 - Miocarditis.
 - Arritmias ventriculares refractarias.
 - Hipotermia severa (< 28 °C) con inestabilidad hemodinámica.
 - Miocardiopatía séptica.
 - Intoxicación por drogas cardiotóxicas.

Contraindicaciones ECMO-VA

- Relativas
 - Edad avanzada.
 - Coagulopatía severa o contraindicación a la anticoagulación (incluyendo enfermedad hepática avanzada).
 - Acceso vascular limitado (obesidad extrema, extremidades amputadas).
- Absolutas
 - Paro cardíaco no presenciado.
 - Insuficiencia aórtica severa.
 - Falla multiorgánica severa e irreversible.

- Lesión cerebral severa irreversible.
- Enfermedad maligna diseminada.
- Disección aórtica.
- Enfermedad arterial periférica (para canulación periférica).
- Baja probabilidad de recuperación miocárdica (excepto pacientes candidatos a trasplante cardiaco o soporte mecánico circulatorio duradero).

ECMO Y COVID-19

La OMS declaró como pandémico el síndrome agudo respiratorio severo por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) causante de neumonía fatal por la enfermedad del coronavirus 19 (COVID-19) (Kollengode *et al.*, 2020). Esta nueva enfermedad, que se inició en China desde 2019, para finales de febrero de 2020 había alcanzado más de 68 000 casos con más de 1600 muertes (Li, 2019) y numerosos reportes de pacientes que necesitaron soporte con una membrana de oxigenación extracorpórea (ECMO). Esta pandemia está sucediendo en un momento en el que la infraestructura y los recursos en educación e investigación están considerablemente más evolucionados y organizados que hace una década y, más importante aún, hay sustancialmente más evidencia que apoya la eficacia y seguridad del soporte con ECMO en pacientes con SDRA (Kollengode, 2020).

Aunque el nuevo coronavirus presenta una baja letalidad en comparación con otras epidemias, su capacidad de difusión es fenomenal. Cabe hacer notar que el screening con base en síntomas y signos es inefectivo, ya que personas asintomáticas pueden transmitir el virus (Ronco, 2020). En las etapas iniciales de la enfermedad se publicó un llamado a la acción en el *Lancet Respiratory Medicine* (Ronco *et al.*, 2020), con una recomendación especial para la preparación de equipos especializados en soporte extracorpóreo (Ronco, 2020).

Este ECMO team debe conformarse por personal entrenado específicamente en el cuidado de pacientes con soporte con ECMO; debe establecerse una “cadena de mando” a nivel central y regional estableciendo funciones específicas para cada miembro del equipo. Se debe entrenar a este personal en la correcta utilización del equipo de protección personal y el manejo de secreciones de los pacientes, y actualizar la disponibilidad de máquinas y consumibles. Todos los centros ECMO deben tener un lugar designado para la colocación y remoción del equipo de protección personal, respiradores purificadores de aire, y debe existir un plan para cada centro con capacidad de atender pacientes con ECMO donde se establezcan procedimientos estrictos de control de infecciones, transporte de pacientes y apropiado desecho de basura, planes de comunicación, referencia, contrarreferencia y reporte de pacientes, así como planes de contingencia. El destete y rehabilitación de pacientes que tuvieron soporte con ECMO deben realizarse con estrictos controles de infección y protección personal; así mismo el cuidado y la decanulación posmortem. Las consideraciones éticas incluyen la racionalización apropiada del uso de ECMO en lo que corresponde a sus indicaciones, pero también cuándo continuar el soporte o terminarlo; en casos desafiantes será necesario incluso el apoyo del departamento de ética y médico legal del hospital. Finalmente, es necesario mantener la calidad de la atención, recabar y compartir los datos y experiencia generados en el cuidado de estos pacientes (Ronco, 2020).

Recientemente, y con base en la evidencia internacional, ELSO publicó su documento guía para el manejo con ECMO de pacientes con COVID-19 con falla cardiorrespiratoria severa haciendo hincapié en que cuando la terapia con ECMO está indicada no debe retrasarse su inicio en un centro ECMO especializado, tomando en cuenta diferentes consideraciones:

1. ECMO debe considerarse para los pacientes con COVID-19. Esta será una decisión local que deberá tomarse caso a caso y reevaluarse regularmente con base en la carga de trabajo, el staff del hospital, otros recursos, el apoyo gubernamental y las políticas intrahospitalarias. Si el hospital debe orientar sus recursos para otros pacientes, la terapia con ECMO no deberá considerarse sino hasta que los recursos hospitalarios se estabilicen. Si el hospital siente que puede ofrecer esta terapia de forma segura, deberá ofrecerse a pacientes con buen pronóstico con ECMO. La indicación en pacientes con edad avanzada, múltiples comorbilidades y falla orgánica múltiple debería ser rara.
2. ECPR. ECMO en paro cardiorrespiratorio implica un entrenamiento complejo y extenso; los centros que no proveen este servicio no deberán iniciarlo. En centros experimentados podrá ofrecerse este servicio siempre considerando la escasez potencial de recursos y la potencial contaminación del personal involucrado. En pacientes con múltiples comorbilidades, la indicación de ECPR debería ser rara.
3. ECMO para indicaciones habituales. Su uso deberá restringirse para cuando los recursos hospitalarios los cubran.
4. Quiénes son prioridad: pacientes con pocas o nulas comorbilidades. *Los trabajadores de la salud son de alta prioridad.* Conforme los recursos cambien, las prioridades de atención deberán cambiar.
5. Quiénes deberán excluirse. Las exclusiones estándar aplican, tal como la enfermedad terminal, daño al sistema nervioso central, indicación de no resucitar, rechazo de esta terapia. La exclusión de pacientes con COVID-19 será una decisión hospitalaria local. Pacientes con comorbilidades deberán excluirse; en pacientes con edad avanzada, la decisión deberá balancearse contra la disponibilidad de recursos; los pacientes con ventilación mecánica por más de 7 días deberán excluirse.
6. Futilidad. No todos los pacientes en ECMO van a mejorar; la evaluación clínica deberá revalorarse continuamente. En momentos de recursos limitados, si no hay recuperación en 21 días aproximadamente, deberá suspenderse el tratamiento y regresar a manejo convencional.
7. Falla cardíaca. La hipotensión sostenida a pesar de otro manejo médico debe evaluarse por medio de signos clínicos y ecocardiográficos. El soporte VA o VAV puede indicarse, por lo que la evaluación ecocardiográfica deberá repetirse cada tanto en caso de sospecha clínica de disfunción cardíaca (ELSO, 2020).

Como en la aplicación de todas las guías, siempre se debe considerar la situación local y regional donde el soporte con ECMO es necesario. En algunos hospitales en México, dada la poca dis-

ponibilidad de centros ECMO con experiencia o de dispositivos en la mayoría de los hospitales, hemos considerado incluso activar la logística de conseguir un ECMO team desde encontrarnos con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ de 100 mm Hg o apenas menos de 100 mm Hg o cuando se indica pronar al paciente; esto no es una indicación absoluta de soportar al paciente, pero sí de tener en aviso al equipo correspondiente. El tener disponible un dispositivo de ECMO en cada hospital y personal entrenado en su uso aun no es una realidad; sin embargo, el uso temprano y la activación temprana de un ECMO team, sin duda dará mejores resultados que la aplicación tardía de esta terapia.

Específicamente, en pacientes con COVID-19 el abordaje, al igual que en otros pacientes con algún tipo de SDRA severo, deberá hacerse con ECMO VV, cuando se haya verificado por parámetros clínicos y ecocardiográficos que la función cardíaca está conservada o requiere dosis bajas de fármacos vaso o cardioactivos; sin embargo, a diferencia de otros microorganismos, se ha reportado afección miocárdica directa por este virus provocando miocarditis y eventos coronarios agudos, por lo que podría valer la pena dejar un introductor vascular arterial femoral para que en caso de ser necesario se pueda soportar al paciente con ECMO-VA o ECMO VAV sin realizar punciones nuevas. Es mandatorio el conocimiento (al menos básico) de ecocardiografía y ultrasonido vascular para asegurar los accesos vasculares y valorar la función cardíaca cada tanto por cualquier personal en contacto con este tipo de pacientes. Sin duda, muchas cosas van a cambiar conforme el avance de esta terrible enfermedad, pero por el momento, con base en la información disponible, estas medidas pueden llevar a mejorar el pronóstico y desenlace de los pacientes afectados por COVID-19.

ECMO EN MÉXICO

En México el uso y desarrollo de ECMO ha sido reducido, debido a la escasez de recursos y la falta de organización estructural en el sector salud. Diferentes autores mexicanos, como Careaga *et al.* (2020), han reportado casos con resultados satisfactorios. León (2020) empleó ECMO-VA como terapia puente para trasplante cardíaco en un masculino de 62 años de edad, con antecedente de enfermedad de Chagas con fallo ventricular severo y con evolución satisfactoria posquirúrgica. Garza *et al.* (2020) reportaron el primer manejo exitoso de hernia diafragmática congénita con ECMO VV de un paciente masculino de 37.5 semanas de gestación. No existen por el momento en nuestro país grandes estudios controlados y aleatorizados que reflejen de manera verídica los números de ECMO en función de sus resultados, indicaciones, complicaciones y mortalidad. ECMO VV y VA son usados para tratamiento de falla respiratoria aguda, con la diferencia de que el segundo puede proveer soporte circulatorio completo.

La utilidad del ECMO veno-arterial en el manejo posquirúrgico del choque cardiogénico refractario en enfermedad aórtica compleja de una paciente femenina de 38 años con síndrome de Marfan fue descrito por Rodríguez-Hernández *et al.* en 2018: dos años después de su egreso, la paciente se reportó en fase III de rehabilitación cardíaca y clase funcional I, FEVI 56%, cavidades cardíacas sin dilatación, movilidad global y segmentaria en reposo normal y prótesis aórtica funcional.

ECMO es una terapia que se ha usado, con mayor o menor éxito, desde hace varios años por diferentes grupos, siendo pionero en esta el Dr. René Gómez del grupo de Monterrey (Centro EL-

SO 321), quien actualmente es el vicepresidente de ELSO LATAM y se ha encargado de impulsar el uso correcto de esta tecnología por medio de cursos que actualmente son de gran relevancia en el país. La incorporación de nuevas máquinas, cánulas, técnicas de canulación y la organización de grupos multidisciplinarios que usan este tipo de dispositivos de forma más o menos rutinaria es relativamente reciente.

La utilización de este tipo de equipo demanda una preparación sumamente puntual y compleja. Muchos de los grupos que en México están desarrollando este tipo de terapia han asistido a cursos presenciales en otros países en Europa, Estados Unidos, Canadá, Latinoamérica, etc., los cuales, por el tipo de sistema de salud, han logrado desarrollar un nivel de experiencia mucho mayor que el de nuestro país.

Una vez que un grupo de médicos, habitualmente cirujanos vasculares o cardiovasculares, anestesiólogos cardiovasculares, intensivistas, cardiólogos, neumólogos, perfusionistas, enfermeras, paramédicos, etc., se han capacitado en algún centro con experiencia, viene la parte de desarrollar la experiencia propia, tratar de cometer la menor cantidad de errores posible durante el proceso y poder ofrecer la mejor calidad de atención al paciente más críticamente enfermo que existe en el hospital. Hay muchas guías y sugerencias para desarrollar un “ECMO team” y un programa de atención de pacientes críticos con ECMO; sin embargo, todas ellas deben adaptarse a la realidad y a los recursos con que se cuenta en cada hospital, tanto recursos materiales como humanos; solo en ese momento va a poder iniciarse la canulación y entrada en ECMO del primer paciente de cada hospital. Nadie que esté en contacto con un paciente en ECMO puede estar sin haberse preparado ya sea con el grupo institucional o en cursos ajenos al hospital.

En el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI (Centro ELSO 673), se inició esta terapia en el año 2012, bajo la dirección del Dr. Moisés Calderón. Durante cerca de 5 años se colocaron alrededor de 43 casos, la mayoría de tipo veno-arterial en choque poscardiotomía, con resultados negativos al inicio. En 2015 Meza *et al.* reseñaron en una carta científica el uso de ECMO VA en un paciente masculino de 33 años con diagnóstico de hipertensión pulmonar tromboembólica crónica con fallo del ventrículo derecho operado de tromboendarterectomía pulmonar con efectos benéficos. Fue hasta el año 2017 cuando el programa a cargo del Dr. Carlos Riera Kinkel toma un giro completo: se establecen protocolos, se entrena a todo el equipo médico y paramédico, se establece un programa de educación continua para médicos y enfermeras, se inicia la formación de un ECMO team, y con ello los resultados mejoraron considerablemente: se colocaron cerca de 40 casos en ECMO con una sobrevida de 52.7%, se comenzó a variar el diagnóstico de utilización en el cual se utilizaba ECMO en falla respiratoria, falla cardíaca por miocarditis y miocardiopatía dilatada, por isquemia y choque poscardiotomía; se realizaron también los primeros 3 casos de ECMO móvil registrados en una institución pública. Se colocaron estos dispositivos tanto en adultos como en pacientes pediátricos. Sin duda fue un parteaguas para el desarrollo de equipo multidisciplinario, se realizaron incluso soportes simultáneos con ECMO —hasta 4 en una ocasión—, y se adquirieron más consolas de ECMO de diferentes marcas, lo cual permitió al grupo mantenerse a la vanguardia mundial.

A la par, parte del grupo del Hospital de Cardiología se unió a grupos en instituciones privadas que brindan terapia ECMO, como el Hospital Centro Médico ABC (Centro ELSO 778), donde gracias a esta experiencia desarrollada en el Hospital de Cardiología hoy el grupo privado ABC ha

tenido mejores resultados en la sobrevida de sus casos conectados a ECMO al trabajar de la mano con nuestro grupo.

En Guadalajara, México, se formó a mediados de 2015 el Centro ELSO 742, un grupo multidisciplinario con la integración de líderes en el campo de los cuidados críticos cardiovasculares y de la terapia intensiva, entrenados mayormente en las escuelas europeas de más experiencia (Alemania, Francia, España e Italia) así como en importantes centros de Estados Unidos. Actualmente han expandido su presencia a la ciudad de Chihuahua, con la adhesión de un equipo de intensivistas líderes, además de lograr alianzas estratégicas con grupos en las ciudades de Puebla, León, Tijuana y Ciudad Juárez, entre otras. Al ser un grupo integrado por médicos que laboran en el medio privado, cuentan con gran experiencia en la optimización de recursos en sus casos al realizar alianzas con las principales compañías de seguros nacionales e internacionales que den la cobertura suficiente durante la terapia de nuestros pacientes. Al igual que otros grupos en el país, como es mandatorio, el grupo de Guadalajara participa activamente en la capacitación continua del personal médico y paramédico de los centros ELSO a su cargo, así como en múltiples congresos nacionales e internacionales, compartiendo experiencias con otros líderes de distintas latitudes y enriqueciendo a la vez nuestro acervo clínico y académico. Así, el grupo de Guadalajara participa en el trabajo de la asistencia extracorpórea con altos estándares de calidad siempre dispuestos a colaborar con los diferentes grupos que formamos esta gran familia dedicada a la asistencia circulatoria y respiratoria extracorpórea.

El crecimiento de esta terapia en México es cada vez mayor; tenemos la fortuna de contar con grupos de médicos con mucho interés en incorporar esta terapia a su armamento para el tratamiento de pacientes críticos. La forma en que esto puede desarrollarse, y que va a atenuar el riesgo de exponer al paciente a la curva de aprendizaje de cada grupo, es apoyarse en grupos que ya tienen cierto grado de experiencia con el uso de esta tecnología para ir afinando detalles y resolviendo las eventualidades inesperadas que vienen con su uso. De esta manera, los resultados van a ser cada vez mejores y se hará más cotidiano el uso de este tipo de dispositivos en diferentes escenarios en el país. Esta es una metodología comprobada por nuestro grupo, que tuvo la oportunidad de colaborar con un grupo nuevo en otro estado del país y se pudo sacar adelante a un paciente con hemorragia alveolar que requirió soporte con ECMO VV; ambos grupos trabajamos en estrecha comunicación y colaboración logrando colocar, mantener y destetar con éxito al paciente tras más de dos semanas de tratamiento.

La sistematización del uso de esta terapia en México aún es un tema pendiente. Poder ajustar e incorporar las guías y recomendaciones internacionales a nuestra realidad y al sistema de salud tanto privado como público es, sin duda, un gran reto, pero con la colaboración de los diferentes grupos del país, se podrá ir delineando cada vez más la sistematización de los procesos, la generación de evidencia científica de nuestra población y guías propias que lleven a un uso más eficiente de dispositivos en nuestro país, y así tener cada vez mejores resultados para el paciente más crítico que puede haber en un hospital.

REFERENCIAS

- Acker, M. A. (2001). Mechanical circulatory support for patients with acute-fulminant myocarditis. *The Annals of Thoracic Surgery*, 71(3), S73-S76; discussion S82-S85. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)02628-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)02628-x)
- ARDS Definition Task Force, Ranieri V. M., Rubenfeld, G. D., Thompson, B. T., Ferguson, N. D., Caldwell, E., Fan, E., Camporota, L., & Slutsky A. S. (2012). Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA*, 307(23), 2526-2533. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>. PMID: 22797452
- Ashbaugh, D. G., Bigelow, D. B., Petty, T. L., & Levine, B. E. (1967). Acute respiratory distress in adults. *The Lancet*, 290(7511), 319-323. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(67\)90168-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(67)90168-7)
- Aso, S., Matsui, H., Fushimi, K., & Yasunaga, H. (2016). In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan. *Critical Care*, 20, 80. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1261-1>
- B. Clark, J., B. Pauliks, L., L. Myers, J., & Undar, A. (2011). Mechanical Circulatory Support for End-Stage Heart Failure in Repaired and Palliated Congenital Heart Disease. *Current Cardiology Reviews*, 7(2), 102-109. <https://doi.org/10.2174/157340311797484222>
- Baffes, T. G., Fridman, J. L., Bicoff, J. P., & Whitehill, J. L. (1970). Extracorporeal circulation for support of palliative cardiac surgery in infants. *The Annals of Thoracic Surgery*, 10(4), 354-363. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)65613-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)65613-5)
- Barbaro, R. P., Odetola, F. O., Kidwell, K. M., Paden, M. L., Bartlett, R. H., Davis, M. M., & Annich, G. M. (2015). Association of hospital-level volume of extracorporeal membrane oxygenation cases and mortality. Analysis of the Extracorporeal Life Support Organization Registry. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 191(8), 894-901. <https://doi.org/10.1164/rccm.201409-1634OC>
- Bartlett, R. H., Gazzaniga, A. B., Jefferies, M. R., Huxtable, R. F., Haiduc, N. J., & Fong, S. W. (1976). Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) cardiopulmonary support in infancy. *Transactions - American Society for Artificial Internal Organs*, 22, 80-93. PMID: 951895.
- Bartlett, R. H., Roloff, D. W., Custer, J. R., Younger, J. G., & Hirschl, R. B. (2000). Extracorporeal life support: The University of Michigan experience. *JAMA*, 283(7), 904-908. <https://doi.org/10.1001/jama.283.7.904>
- Bartlett, R. H. (2014). John H Gibbon Jr Lecture. Extracorporeal life support: Gibbon fulfilled. *Journal of the American College of Surgeons*, 218(3), 317-327. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.002>
- Batra, J., Toyoda, N., Goldstone, A. B., Itagaki, S., Egorova, N. N., & Chikwe, J. (2016). Extracorporeal membrane oxygenation in New York State: trends, outcomes, and implications for patient selection. *Circulation: Heart Failure*, 9(12). <https://doi.org/10.1161/circheartfailure.116.003179>
- Bermudez, C.A., Shiose, A., Esper, S., Shigemura, N., D'Cunha, J., Bhama, J. K., Richards, T. J., Arlia, P., Crespo, M. M., & Pilewski, J. M. (2014). Outcomes of intraoperative venoarterial extracorporeal membrane oxygenation versus cardiopulmonary bypass during lung transplantation. *The Annals of Thoracic Surgery*, 98(6), 1936-1942; discussion 1942-1943. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.06.072>
- Bernard, G. R., Artigas, A., Brigham, K. L., Carlet, J., Falke, K., Hudson, L., Lamy, M., Legall, J. R., Morris, A., & Spragg, R. (1994). The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 149(3), 818-824. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.149.3.7509706>
- Bréchet, N., Luyt, C. E., Schmidt, M., Leprince, P., Trouillet, J.-L., Léger, P., Pavie, A., Chastre, J., & Combes, A. (2013). Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support for refractory cardiovascular dysfunction during severe bacterial septic shock. *Critical Care Medicine*, 41(7), 1616-1626. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31828a2370>

- McFadden, P. M., & Greene, C. L. (2015). The evolution of intraoperative support in lung transplantation: Cardiopulmonary bypass to extracorporeal membrane oxygenation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 149(4), 1158-1160. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.12.020>
- Careaga, G., Lezama, C. A., Valencia, V. D., & Zaldívar, J. (2009). Oxigenación extracorpórea con membrana (ECMO), en una paciente con insuficiencia respiratoria aguda por influenza A. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 68(3), 119-123. <https://1library.co/document/wq2d1gij-oxigenacin-extracorporea-membrana-ecmo-paciente-insuficiencia-respiratoria-influenza.ht>
- Chen, H., Yu, R. G., Yin, N. N., & Zhou, J. X. (2014). Combination of extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy in critically ill patients: a systematic review. *Critical Care*, 18(6), 675. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0675-x>
- Cheng, R., Hachamovitch, R., Kittleson, M., Patel, J., Arabia, F., Moriguchi, J., Esmailian, F., & Azarbal, B. (2014). Clinical outcomes in fulminant myocarditis requiring extracorporeal membrane oxygenation: a weighted meta-analysis of 170 patients. *Journal of Cardiac Failure*, 20(6), 400-406. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2014.03.005>
- Clark, J. B., Pauliks, L. B., Myers, J. L., & Undar, A. (2011). Mechanical circulatory support for end-stage heart failure in repaired and palliated congenital heart disease. *Current Cardiology Reviews*, 7(2), 102-109. <https://doi.org/10.2174/157340311797484222>
- Combes, A., Brodie, D., Bartlett, R., Brochard, L., Brower, R., Conrad, S., De Backer, D., Fan, E., Ferguson, N., Fortenberry, J., Fraser, J., Gattinoni, L., Lynch, W., MacLaren, G., Mercat, A., Mueller, T., Ogino, M., Peek, G., Pellegrino, V., ... Vuylsteke, A. (2014). Position paper for the organization of extracorporeal membrane oxygenation programs for acute respiratory failure in adult patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 190(5), 488-496. <https://doi.org/10.1164/rccm.201404-0630cp>
- Combes, A., Hajage, D., Capellier, G., Demoule, A., Lavoue, S., Guervilly, C., Da Silva, D., Zafrani, L., Tirot, P., Veber, B., Maury, E., Levy, B., Cohen, Y., Richard, C., Kalfon, P., Bouadma, L., Mehdaoui, H., Beduneau, G., Lebreton, G., ... & Mercat, A. (2018). Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*, 378(21), 1965-75. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385>
- Combes, A., Leprince, P., Luyt, C.-E., Bonnet, N., Trouillet, J.-L., Léger, P., Pavie, A., & Chastre, J. (2008). Outcomes and long-term quality-of-life of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock. *Critical Care Medicine*, 36(5), 1404-1411. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31816f7cf7>
- Cooper, D. S., Jacobs, J. P., Moore, L., Stock, A., William Gaynor, J., Chancy, T., Parpard, M., Griffin, D. A., Owens, T., Checchia, P. A., Thiagarajan, R. R., Spray, T. L., & Ravishankar, C. (2007). Cardiac extracorporeal life support: state of the art in 2007. *Cardiology in the Young*, 17(S2), 104-15.
- Cooper, E., Burns, J., Retter, A., Salt, G., Camporota, L., Meadows, C. I. S., Langrish, C. C. J., Wyncoll, D., Glover, G., Ioannou, N., Daly, K., & Barrett, N. A. (2015). Prevalence of venous thrombosis following venovenous extracorporeal membrane oxygenation in patients with severe respiratory failure. *Critical Care Medicine*, 43(12), e581-e584. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001277>
- D'Alessandro, C., Aubert, S., Golmard, J. L., Prashker, B. L., Luyt, C. E., Pavie, A., Gandjbakhch, I., & Leprince, P. (2010). Extra-corporeal membrane oxygenation temporary support for early graft failure after cardiac transplantation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 37(2), 343-349. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.05.034>
- The Australia and New Zealand Extracorporeal Membrane Oxygenation (ANZ ECMO) Influenza Investigators (2009). Extracorporeal membrane oxygenation for 2009 influenza A(H1N1) acute respiratory distress syndrome. *JAMA*, 302(17), 1888-1895. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1535>
- Dorson, W. Jr., Baker, E., Cohen, M. L., Meyer, B., Molthan, M., Trump, D., & Elgas, R. (1969). A perfusion system for infants. *Transactions - American Society for Artificial Internal Organs*, 15, 155-60. PMID: 5819378.

- Dzierba, A. L., Abrams, D., & Brodie, D. Medicating patients during extracorporeal membrane oxygenation: the evidence is building. *Critical Care*, 21(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1644-y>
- Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). (2020). *ELSO Guidance Document: ECMO for COVID-19 Patients with Severe Cardiopulmonary Failure*. <https://www.elseo.org/Portals/0/Files/pdf/ECMO%20for%20COVID%2019%20Guidance%20Document.Final%2003.24.2020.pdf>
- Fan, E., Gattinoni, L., Combes, A., Schmidt, M., Peek, G., Brodie, D., Muller, T., Morelli, A., Ranieri, V. M., Pesenti, A., Brochard, L., Hodgson, C., Van Kiersbilck, C., Roch, A., Quintel, M., & Papazian, L. (2016). Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*, 42(5), 712-724. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4314-7>
- Fraser JF, Shekar K., Diab S., Dunster, K., Foley, S. R., McDonald, C. I., Passmore, M., Simonova, G., Roberts, J. A., Platts, D. G., Mullany, D. V., & Fung, Y. L. (2012). ECMO - the clinician's view. *ISBT Science Series*, 7(1), 82-88. <https://doi.org/10.1111/j.1751-2824.2012.01560.x>
- Garza-Serna, U., Gómez-Gutiérrez, R., Quezada-Valenzuela, G., Cárdenas-Del Castillo, B., Contreras-Cepeda, V., Chávez-García, E., & Nieto-Sanjuanero, A. (2017). Manejo exitoso de hernia diafragmática congénita con ECMO. Primer reporte de caso en México. *Acta Pediátrica de México*, 38(6), 378-385. <https://doi.org/10.18233/APM38No6pp378-3851505>
- Gerke, A. K., Tang, F., Cavanaugh, J. E., Doerschug, K. C., & Polgreen, P. M. (2015). Increased trend in extracorporeal membrane oxygenation use by adults in the United States since 2007. *BMC Research Notes*, 8(1), 686. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1678-7>
- Gibbon JH Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minnesota Medicine*, 37(3), 171-85; passim. PMID: 13154149.
- Glick, D., Dzierba, A.L., Abrams, D., Muir, J., Eisenberger, A., Diuguid, D., Abel, E., Agerstrand, C., Bacchetta, M., & Brodie, D. (2015). Clinically suspected heparin induced thrombocytopenia during extracorporeal membrane oxygenation. *Journal of Critical Care*, 30(6), 1190-1194. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.07.030>
- Griffiths, M. J. D., McAuley, D.F., Perkins, G. D., Barrett, N., Blackwood, B., Boyle, A., Chee, N., Connolly, B., Dark, P., Finney, S., Salam, A., Silversides, J., Tarmey, N., Wise, M. P., & Baudouin, S. V. (2019). Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open Respiratory Research*, 6(1), e000420. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2019-000420>
- Gulack, B. C., Hirji, S. A., & Hartwig, M. G. (2014). Bridge to lung transplantation and rescue post-transplant: the expanding role of extracorporeal membrane oxygenation. *Journal of Thoracic Disease*, 6(8), 1070-1079. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.06.04>
- Hill, J. D., O'Brien, T. G., Murray, J. J., Dontigny, L., Bramson, M. L., Osborn, J. J., & Gerbode, F. (1972). Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. *New England Journal of Medicine*, 286(12), 629-634. <https://doi.org/10.1056/nejm197203232861204>
- Jaski, B. E., Ortiz, B., Alla, K. R., Smith, S. C., Glaser, D., Walsh, C., Chillcott, S., Stahovich, M., Adamson, R., & Dembitsky, W. (2010). A 20-year experience with urgent percutaneous cardiopulmonary bypass for salvage of potential survivors of refractory cardiovascular collapse. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 139(3), 753-757.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.11.018>
- Johnson, N. J., Acker, M., Hsu, C. H., Desai, N., Vallabhajosyula, P., Lazar, S., Horak, J., Wald, J., McCarthy, F., Rame, E., Gray, K., Perman, S. M., Becker, L., Cowie, D., Grossestreuer, A., Smith, T., & Gaieski, D. F. (2014). Extracorporeal life support as rescue strategy for out-of-hospital and emergency department cardiac arrest. *Resuscitation*, 85(11), 1527-1532. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.08.028>
- Kolff, W. J., Berk, H. T., ter Welle M., Ley, A. J. Dijk, E. C., & Noordwijk, J. (1997). The artificial kidney: a dialyser with a great area. *Journal of the American Society of Nephrology*, 8(12), 1959-1965. <https://jasn.asnjournals.org/content/8/12/1959.long>

- Kolla, S., Awad, S. S., Rich, P. B., Schreiner, R. J., Hirschl, R. B., & Bartlett, R. H. (1997). Extracorporeal life support for 100 adult patients with severe respiratory failure. *Annals of Surgery*, 226(4), 544-564; discussion 565-566. <https://doi.org/10.1097/0000658-199710000-00015>
- Ramanathan, K., Antognini, D., Combes, A., Paden, M., Zakhary, B., Ogino, M., MacLaren, G., Brodie, D., & Shekar, K. (2020). Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the COVID-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious disease. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), 518-526. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30121-1](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30121-1)
- Kolobow, T., Gattinoni, L., Tomlinson, T., White, D., Pierce, J., & Lapichino, G. (1977). The carbon dioxide membrane lung (CDML): a new concept. *Transactions - American Society for Artificial Internal Organs*, 1977; 23(1), 17-21. <https://doi.org/10.1097/00002480-197700230-00005>
- León-Ramírez, V., & Santiago, J. (2018). Oxigenación por membrana extracorpórea como puente para trasplante cardiaco por miocardiopatía chagásica. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 56(4), 429-433. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84125>
- Lewandowski, K., Rossaint, R., Pappert, D., Gerlach, H., Slama, K.-J., Weidemann, H., Frey, D. J. M., Hoffmann, O., Keske, U., & Falke, K. J. (1997). High survival rate in 122 ARDS patients managed according to a clinical algorithm including extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Medicine*, 23(8), 819-835. <https://doi.org/10.1007/s001340050418>
- Li, M., Gu, S.-C., Wu, X.-J., Xia, J.-G., Zhang, Y., & Zhan, Q.-Y. (2020). Extracorporeal membrane oxygenation support in 2019 novel coronavirus disease: indications, timing, and implementation. *Chinese Medical Journal*, 133(9), 1115-1117. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000000778>
- Lubnow, M., Philipp, A., Foltan, M., Bull Enger, T., Lunz, D., Bein, T., Haneya, A., Schmid, C., Riegger, G., Müller, T., & Lehle, K. (2014) Technical complications during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and their relevance predicting a system-exchange-retrospective analysis of 265 cases. *PLoS ONE*, 9(12), e112316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112316>
- Meza-López, L. R., Santos-Martínez, L. E., Lozano-Torres, V. M., Jiménez-Espinosa, R. D., Campos-Larios, J. Z., Rodríguez-Almendros, N. A., & Calderón-Abbo, M. C. (2015). Uso de oxigenador de membrana extracorpórea venoarterial en un paciente con fallo del ventrículo derecho operado de tromboendarterectomía pulmonar. *Archivos de Cardiología de México*, 85(4), 346-348. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2014.11.001>
- MacLaren, G., Combes, A., & Bartlett, R. H. (2012). Contemporary extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory failure: life support in the new era. *Intensive Care Medicine*, 38(2), 210-220. <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2439-2>
- Marasco, S. F., Esmore, D. S., Negri, J., Rowland, M., Newcomb, A., Rosenfeldt, F. L., Bailey, M., & Richardson, M. (2005). Early institution of mechanical support improves outcomes in primary cardiac allograft failure. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 24(12), 2037-2042. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2005.06.007>
- Keebler, M. E., Haddad, E. V., Choi, C. W., McGrane, S., Zalawadiya, S., Schlendorf, K. H., Brinkley, D. M., Dantzer, M. R., Wigger, M., Menachem, J. N., Shah, A., & Lindenfeld, J. A. (2018). Venous arterial extracorporeal membrane oxygenation in cardiogenic shock. *JACC: Heart Failure*, 6(6), 503-516. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2017.11.017>
- Masuzawa, T., Onuma, H., Kim, S. J., & Okada, Y. (2002). Magnetically suspended centrifugal blood pump with a self-bearing motor. *ASAIO Journal*, 48(4), 437-442. <https://doi.org/10.1097/00002480-200207000-00019>
- Guglin, M., Zucker, M. J., Bazan, V. M., Bozkurt, B., El Banayosy, A., Estep, J. D., Gurley, J., Nelson, K., Malyala, R., Panjath, G. S., Zwischenberger, J. B., & Pinney, S. P. (2019). Venous arterial ECMO for Adults: JACC Scientific expert panel. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(6), 698-716. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.038>
- McFadden, P. M., & Greene, C. L. (2014). The evolution of intraoperative support in lung transplantation: Cardiopulmonary bypass to extracorporeal membrane oxygenation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 149(4), 1158-1160. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.12.020>

- Meani, P., Gelsomino, S., Natour, E., Johnson, D. M., Rocca, H.-P. B. L., Pappalardo, F., Bidar, E., Makhoul, M., Raffa, G., Heuts, S., Lozekoot, P., Kats, S., Sluijpers, N., Schreurs, R., Delnoij, T., Montalti, A., Sels, J. W., van de Poll, M., Roekaerts, P., ... & Lorusso, R. (2017). Modalities and effects of left ventricle unloading on extracorporeal life support: a review of the current literature. *European Journal of Heart Failure*, 19(S2), 84-91. <https://doi.org/10.1002/ejhf.850>
- Morris, A. H., Wallace, C. J., Menlove, R. L., Clemmer, T. P., Orme, J. F., Weaver, L. K., Dean, N. C., Thomas, F., East, T. D., Pace, N. L., Suchyta, M. R., Beck, E., Bombino, M., Sittig, D. F., Böhm, S., Hoffmann, B., Becks, H., Butler, S., Pearl, J., & Rasmusson, B. (1994). Randomized clinical trial of pressure-controlled inverse ratio ventilation and extracorporeal CO2 removal for adult respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 149(2), 295-305. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.149.2.8306022>
- Muller, G., Flecher, E., Lebreton, G., Luyt, C.-E., Trouillet, J.-L., Bréchet, N., Schmidt, M., Mastroianni, C., Chastre, J., Leprince, P., Anselmi, A., & Combes, A. (2016). The ENCOURAGE mortality risk score and analysis of long-term outcomes after VA-ECMO for acute myocardial infarction with cardiogenic shock. *Intensive Care Medicine*, 42(3), 370-378. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4223-9>
- Müller, T., Lubnow, M., Philipp, A., Schneider-Brachert, W., Camboni, D., Schmid, C., & Lehle, K. (2011). Risk of circuit infection in septic patients on extracorporeal membrane oxygenation: a preliminary study. *Artificial Organs*, 35(4), E84-E90. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2010.01185.x>
- Munshi, L., Telesnicki, T., Walkey, A., & Fan, E. (2014). Extracorporeal life support for acute respiratory failure. A systematic review and metaanalysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 11(5), 802-810. <https://doi.org/10.1513/annalsats.201401-012oc>
- Noah, M. A., Peek, G. J., Finney, S. J., Griffiths, M. J., Harrison, D. A., Grieve, R., Sadique, M. Z., Sekhon, J. S., McAuley, D. F., Firmin, R. K., Harvey, C., Cordingley, J. J., Price, S., Vuylsteke, A., Jenkins, D. P., Noble, D. W., Bloomfield, R., Walsh, T. S., Perkins, G. D., ... Rowan, K. M. (2011). Referral to an extracorporeal membrane oxygenation center and mortality among patients with severe 2009 influenza A (H1N1). *JAMA*, 306(15), 1659-1668. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1471>
- Pan, K. C., McKenzie, D. P., Pellegrino, V., Murphy, D., & Butt, W. (2015) The meaning of a high plasma free haemoglobin: retrospective review of the prevalence of haemolysis and circuit thrombosis in an adult ECMO centre over 5 years. *Perfusion*, 31(3), 223-231. <https://doi.org/10.1177/0267659115595282>
- Peek, G. J., Mugford, M., Tiruvoipati, R., Wilson, A., Allen, E., Thalanany, M. M., Hibbert, C. L., Truesdale, A., Clemens, F., Cooper, N., Firmin, R. K., & Elbourne, D. (2009). Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicenter randomised controlled trial. *The Lancet*, 374(9698), 1351-1363. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61069-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61069-2)
- Pham, T., Combes, A., Roze, H., Chevret, S., Mercat, A., Roch, A., Mourvillier, B., Ara-Somohano, C., Bastien, O., Zogheib, E., Clavel, M., Constan, A., Marie Richard, J.-C., Brun-Buisson, C., & Brochard, L. (2013). Extracorporeal membrane oxygenation for pandemic influenza A (H1N1)-induced acute respiratory distress syndrome: a cohort study and propensity-matched analysis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(3), 276-285. <https://doi.org/10.1164/rccm.201205-0815oc>
- Rashkind, W. J., Freeman, A., Klein, D., & Toft, R. W. (1965). Evaluation of a disposable plastic, low volume, pumpless oxygenator as a lung substitute. *The Journal of Pediatrics*, 66(1), 94-102. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(65\)80342-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(65)80342-0)
- Rastan, A. J., Lachmann, N., Walther, T. Doll, N., Gradistanac, T., Gommert, J. F., Lehmann, S., Wittekind, C., & Mohr, F. W. (2006). Autopsy findings in patients on postcardiotomy extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). *The International Journal of Artificial Organs*, 29(12), 121-1131.
- Rinieri, P., Peillon, C., Bessou, J. P., Veber, B., Falcoz, P.-E., Melki, J., & Baste, J.-M. (2014). National review of use of extracorporeal membrane oxygenation as respiratory support in thoracic surgery excluding lung transplantation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 47(1), 87-94. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu127>

- Rodríguez-Hernández, A., Adán-Brito, C., Rojas-Velasco, G., & Baranda-Tovar, F. M. (2018). Utilidad del ECMO veno-arterial en el manejo posquirúrgico del choque cardiogénico refractario en enfermedad aórtica compleja. *Archivos de Cardiología de México*, 88(4): 321-323. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.07.001>
- Ronco, C., Navalesi, P., & Vincent J. L. (2020). Coronavirus epidemic: preparing for extracorporeal organ support in intensive care. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(3), 240-241. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30060-6](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30060-6)
- Ronco, C., Navalesi, P., & Vincent, J. L. (2020). Coronavirus epidemic and extracorporeal therapies in intensive care: si vis pacem para bellum. *Blood Purification*, 49(3), 255-258. <https://doi.org/10.1159/000507039>
- Sameed, M., Meng, Z., & Marciniak, E. T. (2019). EOLIA trial: the future of extracorporeal membrane oxygenation in acute respiratory distress syndrome therapy? *Breathe*, 15(3), 244-246. <https://doi.org/10.1183/20734735.0363-2018>
- Sanfilippo, F., Asmussen, S., Maybauer, D. M., Santonocito, C., Fraser, J. F., Erdoes, G., & Maybauer, M. O. (2016). Bivalirudin for alternative anticoagulation in extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review. *Journal of Intensive Care Medicine*, 32(5), 312-319. <https://doi.org/10.1177/0885066616656333>
- Schmidt, M., Burrell, A., Roberts, L., Bailey, M., Sheldrake, J., Rycus, P. T., Hodgson, C., Scheinkestel, C., Cooper, D. J., Thiagarajan, R. R., Brodie, D., Pellegrino, V., & Pilcher, D. (2015). Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO (SAVE)-score. *European Heart Journal*, 36(3), 2246-2256. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv194>
- Shekar, K., Mullany, D. V., Thomson, B., Ziegenfuss, M., Platts, D. G., & Fraser, J. F. (2014). Extracorporeal life support devices and strategies for management of acute cardiorespiratory failure in adult patients: a comprehensive review. *Critical Care*, 18(3), 219. <https://doi.org/10.1186/cc13865>
- Silveti, S., Koster, A., & Pappalardo, F. (2015). Do we need heparin coating for extracorporeal membrane oxygenation? New concepts and controversial positions about coating surfaces of extracorporeal circuits. *Artificial Organs*, 39(2), 176-179. <https://doi.org/10.1111/aor.12335>
- Sorokin, V., MacLaren, G., Vidanapathirana, P. C., Delnoij, T., & Lorusso, R. (2017). Choosing the appropriate configuration and cannulation strategies for extracorporeal membrane oxygenation: the potential dynamic process of organ support and importance of hybrid modes. *Eur European Journal of Heart Failure*, 19(S2), 75-83. <https://doi.org/10.1002/ejhf.849>
- Thiagarajan, R. R., Barbaro, R. P., Rycus, P. T., McMullan, D. M., Conrad, S. A., Fortenberry, J. D., & Paden, M. L. (2017). Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. *ASAIO Journal*, 63(1), 60-67. <https://doi.org/10.1097/mat.0000000000000475>
- Ware, L. B., & Matthay, M. A. (2000). The acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*, 342(18), 1334-1349. <https://doi.org/10.1056/nejm200005043421806>
- Weingart, C., Lubnow, M., Philipp, A. Bein, T., Camboni, D., & Müller, T. (2015). Comparison of coagulation parameters, anticoagulation, and need for transfusion in patients on interventional lung assist or venovenous extracorporeal membrane oxygenation. *Artificial Organs*, 39(9), 765-773. <https://doi.org/10.1111/aor.12464>
- Xie, A., Phan, K., Tsai, Y. C., Yan, T. D., & Forrest, P. (2015). Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 29(3), 637-645. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2014.09.005>
- Zampieri, F. G., Mendes, P. V., Ranzani, O. T., Taniguchi, L. U., Pontes Azevedo, L. C., Vieira Costa, E. L., & Park, M. (2013). Extracorporeal membrane oxygenation for severe respiratory failure in adult patients: a systematic review and metaanalysis of current evidence. *Journal of Critical Care*, 28(6), 998-1005. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2013.07.047>
- Zapol, W. M., & Kitz, R. J. (1972). Buying time with artificial lungs. *New England Journal of Medicine*, 286(12), 657-658. <https://doi.org/10.1056/nejm197203232861210>

SECCIÓN XIII

SERVICIO DE ENDOSCOPIA

Procedimientos endoscópicos: recomendaciones frente a COVID-19

Broncoscopía y traqueostomía en tiempos de COVID-19

Procedimientos endoscópicos: recomendaciones frente a COVID-19

BEATRIZ GARCÍA ZÚÑIGA

Correspondencia: dra.beatrizgz@hotmail.com

jaenagus@hotmail.com

AGUSTÍN JAEN GUILLERMO LÓPEZ

INTRODUCCIÓN

El mundo se enfrenta a una enfermedad infecciosa emergente de un nuevo patógeno perteneciente a la familia *Coronavirus*. El nuevo virus ha sido llamado SARS-CoV-2 y causa la enfermedad llamada coronavirus 2019 (COVID-19). Este virus se ha propagado muy rápidamente y se ha extendido a múltiples países en todo el mundo. Se propaga fácilmente y tiene una tasa de mortalidad más alta que la influenza estacional. El 30 de enero, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró esta situación como una emergencia de salud pública de importancia internacional y el 11 de marzo la declaró pandemia (Tchekmedyian *et al.*, 2020).

Dada la situación única y los rápidos cambios experimentados en los últimos días, es necesario tomar medidas con el objetivo de optimizar la seguridad del personal de salud y los pacientes. Estas recomendaciones no constituyen una guía rígida ni un documento obligatorio, sino que están destinadas a proporcionar información para guiar las actividades en las unidades de endoscopia.

A pesar de que el personal de atención médica que trabaja en las unidades de endoscopia no está directamente involucrado en la evaluación diagnóstica y terapéutica de los pacientes con COVID-19 positivo, la endoscopia aún debe considerarse como un procedimiento riesgoso (Recipi *et al.*, 2020). Este riesgo de exposición y posterior infección del personal de endoscopia es, de hecho, sustancial en los casos de pacientes con enfermedades respiratorias que pueden transmitirse por vía aérea (Tang *et al.*, 2006). Un estudio reciente de Johnston *et al.* (2019) confirmó la exposición significativa y no reconocida de la cara del endoscopista a muestras biológicas potencialmente infecciosas durante la endoscopia. Los procedimientos de endoscopia exigen una corta distancia física de los pacientes al personal y, según los estudios realizados durante el brote global de SARS de 2003, las gotas de pacientes infectados podrían llegar a personas ubicadas a 6 pies o más de la fuente (Wong *et al.*, 2004).

Finalmente, creemos que el riesgo de exposición del personal de endoscopia no se limita a los procedimientos de endoscopia superior, considerando la detección reciente de SARS-CoV en muestras de biopsia y heces, lo que sugiere una posible transmisión fecal-oral (Gu *et al.*, 2020). Esto podría ser aún más relevante dado que la transmisión del virus puede ocurrir durante el periodo de incubación en pacientes asintomáticos.

En general, establecer medidas y guías de prevención de infecciones dentro de un departamento de endoscopia es esencial para crear un entorno de alta calidad y extremadamente seguro para proteger a los pacientes y al personal. En esta nueva era del brote de COVID-19, es imperativo que estas medidas se implementen y mantengan para evitar una mayor propagación no reconocida de la enfermedad.

MANEJO DE PACIENTES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Durante los primeros días posteriores a declararse la pandemia, se optó por la suspensión de todos los procedimientos endoscópicos electivos, dando paso solo a los que requirieran de atención urgente. Sin embargo, en estos momentos de la pandemia es necesario valorar la necesidad de realizar los procedimientos endoscópicos pertinentes al estado actual de la enfermedad gastrointestinal del paciente que así lo requiera (Figura 1) (Gralnek *et al.*, 2020; Beilenhoff *et al.*, 2020). Y, de acuerdo con los lineamientos e indicaciones de la autoridad de salud nacional, considerar la realización de procedimientos electivos, valorando el riesgo potencial de infección de los pacientes (Tabla 1).

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE RIESGO POTENCIAL DE INFECCIÓN DE SARS-COV-2 EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTO ENDOSCÓPICO

BAJO RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Sin síntomas. ♦ Sin contacto con caso positivo confirmado. ♦ Sin estadía en área de alto riesgo durante 14 días anteriores.
RIESGO INTERMEDIO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Con síntomas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin contacto con caso positivo confirmado. ○ Sin estadía en área de alto riesgo en los últimos 14 días. ♦ Sin síntomas, pero con: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contacto con caso positivo confirmado. ○ Estadía en área de alto riesgo durante los últimos 14 días.
ALTO RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Al menos un síntoma más uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contacto con caso positivo confirmado. ○ Estadía en área de alto riesgo durante los últimos 14 días.

FUENTE: Gralnek *et al.* (2020).

INDICACIONES DE ENDOSCOPIA EN PACIENTES SOSPECHOSOS O CONFIRMADOS CON COVID-19

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) (Gralnek *et al.*, 2020; Beilenhoff *et al.*, 2020) agrupa las principales patologías gastrointestinales observadas en una unidad endoscópica y la necesidad de realizar el procedimiento endoscópico para tratarlas.

I. Procedimientos que deben realizarse.

- ◆ Sangrado GI superior/inferior agudo con inestabilidad hemodinámica.
- ◆ Cápsula/enteroscopia por sangrado urgente/emergente.
- ◆ Anemia con inestabilidad hemodinámica.
- ◆ Cuerpo extraño en el esófago y/o cuerpo extraño de alto riesgo en el estómago.
- ◆ Ictericia obstructiva.
- ◆ Colangitis ascendente aguda.

II. Procedimientos que pueden posponerse sin necesidad de reagendarlos antes de 12 semanas.

- ◆ Vigilancia para:
 - Esófago de Barrett sin displasia o de bajo grado.
 - Displasia o después del tratamiento endoscópico.
 - Atrofia gástrica/metaplasia intestinal.
 - Enfermedad inflamatoria intestinal.
 - Colangitis esclerosante primaria.
- ◆ Resección posendoscópica (incluida la endoscopia inmediata después de la resección), resección quirúrgica de cáncer o pospolipectomía:
 - Diagnóstico/vigilancia del síndrome de Lynch y otras enfermedades hereditarias.
 - Diagnóstico de síntomas similares al síndrome del intestino irritable.
 - Diagnóstico de enfermedad por reflujo, dispepsia (sin síntomas de alarma).
 - Detección en pacientes de alto riesgo de cáncer de esófago, gástrico, de colon (endoscopia de detección primaria) o pancreático.
 - Procedimientos endoscópicos gastrointestinales bariátricos (p. ej., balón intragástrico, gastroplastía endoscópica en manga).

III. Procedimientos endoscópicos que pueden realizarse de inmediato o dentro de las siguientes 12 semanas.

♦ Alta prioridad

- Tratamiento endoscópico de displasia de alto grado (DAG) o cáncer temprano intramucoso en el esófago, el estómago o los músculos grandes.
- Pólipos de colon con alto riesgo de invasión submucosa.
- Stent de estenosis maligna.
- Tubo PEG/PEJ/NJ.
- Fístula/fuga del tracto gastrointestinal superior.
- Disfagia o dispepsia con síntomas de alarma presentes.
- Sangrado gastrointestinal superior sin inestabilidad hemodinámica.
- Sangrado rectal.
- Colonoscopia para melena después de una endoscopia GI superior negativa.
- Anemia severa sin inestabilidad hemodinámica.
- Adquisición de tejido necesario para el inicio de terapia/cirugía sistémica.
- Colonoscopia dentro del programa nacional para la detección oportuna de cáncer colorrectal.
- Cuerpo extraño en el estómago, de bajo riesgo.
- Estenosis benigna que requiere dilatación/colocación de stent.
- Evidencia radiológica de masa.
- Muestreo de EUS de ganglios linfáticos.
- Pancreatitis relacionada con cálculos biliares.
- Masa pancreática/estenosis.
- Dilatación de estenosis biliar.
- Reemplazo de stent pancreático-biliar por indicación no urgente.
- Necrosectomía.

♦ Baja prioridad

- Tratamiento endoscópico de displasia esofágica o gástrica de bajo grado.
- Pólipo duodenal.
- Ampulectomía.
- Ligadura de varices no urgente.
- Anemia por deficiencia de hierro.

- Quiste pancreático (dependiendo de las características de riesgo).
- Estenosis biliar/sin urgencia (sin colangitis, sin ictericia, etcétera).
- Lesión submucosa detectada por EUS.
- Acalasia (POEM, dilatación con balón).
- gFOBT/FIT + (fuera de un programa de detección regional/nacional).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

El equipo de protección personal, conocido como EPP, es un equipo usado para reducir la exposición a los peligros que causan lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo. El EPP puede incluir artículos como guantes, gafas o máscaras, batas y equipo de protección respiratoria (Zhu *et al.*, 2019).

Una de las piezas más importantes del equipo de protección es la máscara, cuya función principal es evitar que las partículas respiratorias de la fuente, como salpicaduras, saliva o moco, contaminen el ambiente de trabajo. Las máscaras médicas, quirúrgicas o faciales se definen como dispositivos sueltos y desechables que crean una barrera física entre la boca y la nariz del usuario y posibles contaminantes en el entorno inmediato. La máscara facial estándar puede ser efectiva para bloquear salpicaduras y gotas de partículas grandes, pero, por su diseño, no filtra ni bloquea partículas muy pequeñas en el aire que pueden transmitirse al toser, estornudar o al realizar ciertos procedimientos médicos, y no brinda protección completa contra gérmenes y otros contaminantes.

Los respiradores, por otro lado, protegen al usuario contra partículas potencialmente peligrosas creadas por el entorno de trabajo. Más específicamente, el respirador N95/ FFP2/FFP3 es un dispositivo de protección diseñado para lograr un sello facial muy ajustado y una filtración extremadamente eficiente de partículas en el aire (de hasta 0.3 micras, que pueden inhalarse por la nariz o la boca) y gérmenes. Tenga en cuenta que los bordes del respirador están diseñados para formar un sello alrededor de la nariz y la boca.

Como medida general, a partir del 4 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud recomienda protección respiratoria para los proveedores, con el uso de una máscara médica estándar. Esto significa que todo el personal que no está en contacto directo con los pacientes (los encargados de la desinfección del endoscopio, etc.) tiene que usar constantemente la máscara médica durante el tiempo que permanecen en el hospital.

Todos los pacientes que ingresen a la unidad de endoscopia deben ser invitados a usar una máscara quirúrgica. Además, aquellos clasificados como de riesgo intermedio o alto deben usar una máscara quirúrgica y guantes. La máscara quirúrgica debe retirarse justo antes de comenzar el procedimiento.

Debido a que la mayoría de los procedimientos endoscópicos se realizan con el paciente bajo sedación consciente o profunda, adoptamos la política de que la máscara debe reemplazarse nuevamente una vez que el paciente se haya recuperado de la sedación lo suficiente como para mantener la saturación de oxígeno por encima del 90% en aire ambiente.

Todo el personal involucrado en el departamento de endoscopia está invitado a seguir las precauciones estandarizadas como medida para un control óptimo de la infección entre los empleados. Recomendamos que el personal mantenga una distancia razonable de cada paciente durante todos los pasos dados antes del comienzo de los procedimientos endoscópicos (firma de consentimiento informado, registro de signos vitales, instrucciones para el procedimiento del paciente, etc.), así como seguir los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud para el uso correcto de EPP.

A pesar de las sugerencias de ASGE para realizar procedimientos endoscópicos en una sala de presión negativa (Day *et al.*, 2020; Calderwood *et al.*, 2018), en la mayoría de las instalaciones de endoscopia de todo el mundo, esto no está disponible. Por lo tanto, sería aconsejable equipar urgentemente al menos una sala endoscópica con un sistema de presión negativa para todos los pacientes con síntomas respiratorios. Cuando esto no sea factible, recomendamos realizar las endoscopias en pacientes de alto riesgo o positivos para el SARS-CoV-2 en salas de presión negativa ubicadas fuera del departamento de endoscopia, siempre que este espacio esté debidamente equipado para realizar cualquier procedimiento de endoscopia de manera segura y correctamente.

ANTES DEL PROCEDIMIENTO

1. La estratificación de riesgo de pacientes por posible infección por COVID-19 debe hacerse 1 día antes de la endoscopia, de preferencia por vía telefónica y luego nuevamente el día de la endoscopia. Tener en cuenta que, dado el estado actual de pandemia de COVID-19, puede ser razonable, según la situación local, considerar a todos los pacientes como alto riesgo de infección por COVID-19 y tomar las medidas adecuadas.
2. Durante la evaluación del paciente el día de la endoscopia, tanto el paciente como el personal de salud deben usar la mascarilla quirúrgica y mantenerse a una distancia de entre 1 y 2 m. Antes de ingresar a la unidad de endoscopia, se debe realizar la medición de temperatura en todos los pacientes.
3. Los familiares y cuidadores no deben tener acceso a la unidad de endoscopia. Si se requiere, excepcionalmente, deben someterse a la misma evaluación de riesgos que el paciente.
4. Para pacientes considerados de alto riesgo para COVID-19, deben organizarse áreas separadas de recuperación posterior a endoscopia y horarios que permitan la mínima concentración de personas en el área.
5. Todos los pacientes que ingresan a la unidad de endoscopia deben usar equipo de protección respiratoria (máscara facial).

DURANTE EL PROCEDIMIENTO

1. Solo debe permanecer en la unidad de endoscopia el personal esencial y totalmente capacitado para colaborar en el procedimiento.
2. Todo el personal médico involucrado debe hacer uso correcto del equipo de protección personal, según lo dictan la Organización Mundial de la Salud y las autoridades locales.
3. Aunque diferentes procedimientos endoscópicos gastrointestinales pueden tener diferentes niveles de riesgo, en aras de la simplicidad y la seguridad se recomiendan las mismas medidas de protección personal para todos los procedimientos endoscópicos superiores o inferiores (World Health Organization, 2020).
4. Siempre que sea posible, en pacientes que se consideran en alto riesgo o que se sabe que son positivos para COVID-19, la endoscopia digestiva debe realizarse solo si es médicamente indicado y, si está disponible, en una sala de presión negativa por personal experimentado (Calderwood *et al.*, 2018; ASGE, 2020). Si las únicas salas de presión negativa están ubicadas fuera de la unidad de endoscopia, debe asegurarse que estas salas están debidamente equipadas para realizar cualquier procedimiento de endoscopia gastrointestinal. Si no hay salas de presión negativa disponibles, la endoscopia debe realizarse en un lugar dedicado y con ventilación adecuada. En todos los demás casos, de no contar con sala de presión negativa, se deben tomar medidas de protección y valorar el riesgo de posponer la endoscopia versus el riesgo de infección por COVID-19.
5. Para pacientes en unidades de cuidados intensivos (UCI), la endoscopia digestiva deberá realizarse en su cama.

RECOMENDACIONES POSTERIORES A ENDOSCOPIA Y PROCESAMIENTO DE LOS ENDOSCOPIOS

Es importante tomar en cuenta que el virus SARS-CoV-2 tiene la capacidad de permanecer en las superficies de plástico y acero inoxidable de 48 a 72 h, por lo cual es necesario llevar a cabo medidas específicas de protección en el área de endoscopia, las cuales consideran al paciente, al equipo médico, a la unidad de endoscopia y, por supuesto, al procesamiento de los equipos.

Los líquidos contaminados por el paciente a menudo salpican al insertar o retirar un accesorio del canal de trabajo del endoscopio, ajustando el botón de aire/agua, recuperando tejido de una botella de biopsia, y mientras se realiza la limpieza previa a la desinfección. La saliva de los pacientes puede contaminar la almohada o la cama, y las heces mezcladas con agua a menudo gotean a la cama durante la colonoscopia (Soetikno, 2020).

Los datos sobre la eficacia virucida de los agentes químicos contra el SARS-CoV-2 no están disponibles; por lo tanto, nuestras recomendaciones se basan en estudios realizados para otros coronavirus. Se sabe que el coronavirus del SARS es estable en las heces y la orina durante al menos 1 a 2 días; así, las superficies podrían ser una posible fuente de contaminación y provocar infección (Recipi, 2020).

Recientemente, la Asociación Española de Gastroenterología (AEG) y la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (SEED) (Marín-Gabriel *et al.*, 2020) emitieron un posicionamiento en el cual recomiendan una serie de medidas a tomar en cuenta para disminuir el riesgo de infección en las salas de endoscopia, tanto para los pacientes como para el personal que labora en ellas; entre estas recomendaciones se encuentran:

1. Considere localizar y contactar pacientes vía telefónica a los 7 y 14 días posteriores al estudio para preguntar sobre cualquier nuevo diagnóstico o desarrollo de los síntomas de COVID-19; en caso de confirmarse alguno de estos, deberá rastrearse al personal de salud que estuvo involucrado en el procedimiento endoscópico y dar aviso al área de epidemiología de la institución para su seguimiento.
2. Los residuos contaminados y dispositivos endoscópicos desechables de pacientes en alto riesgo o con sospecha o confirmación de COVID-19 deben eliminarse utilizando las regulaciones locales específicas para el manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos.
3. Descontaminación ambiental: Es esencial desinfectar superficies como la torre de endoscopia con soluciones cloradas. Para la desinfección de superficies y de equipos de cuidado de pacientes no críticos, actualmente estamos utilizando dilución 1:100 de cloro doméstico y agua; se deben desinfectar barandales de camillas, monitores, oxímetros; lógicamente, las sábanas y campos deberán enviarse a ropería para su adecuado procesamiento. Esto debe realizarse al terminar cada estudio, y si se considera que se ha producido mayor contaminación, deberá pedirse apoyo al personal de limpieza para realizar una desinfección exhaustiva de la sala.
4. Para el manejo de pacientes sospechosos o confirmados con COVID-19 se debe considerar el uso temprano de agentes de reversión de sedantes con el fin de evitar insuficiencia respiratoria y necesidad de oxigenoterapia a altos flujos y reanimación.
5. El personal debe estar capacitado en reanimación cardiopulmonar avanzada en pacientes con COVID-19 y este debe ser realizado solo por personas capacitadas y experimentadas.
6. Todos los pacientes sin excepción deben salir al área de recuperación portando mascarilla a fin de minimizar riesgos.

El personal encargado de la desinfección de los equipos debe usar una máscara N95 o EPP similar y apropiado. Se debe seguir un manejo apropiado del material desechable y el reprocesamiento mediante lavado y desinfección de alto nivel con actividad demostrada contra virus encapsulados (como los coronavirus) de acuerdo con las pautas institucionales y los productos disponibles; se recomienda procesar incluso las botellas de agua entre cada procedimiento (Peñaloza *et al.*, 2020).

Los desinfectantes utilizados para este propósito deben probarse de acuerdo con la norma europea EN 14885. El producto utilizado debe ser el siguiente: bactericida, microbactericida, fungicida y virucida contra virus encapsulados y no encapsulados (Beilenhoff, 2020). Aunque se han reportado casos de transmisión de virus de hepatitis B y C en la literatura médica, estos se han relacionado con una limpieza y desinfección inapropiadas. Cuando se siguen estrictamente to-

das las pautas de reprocesamiento actuales, el riesgo de transmisión de cualquier tipo de virus es extremadamente raro o inexistente, por lo que se deben seguir las mismas pautas en el caso de pacientes sospechosos o confirmados con COVID-19 (Peñaloza *et. al.*, 2020).

Cada departamento de endoscopia debe tener un plan detallado que aborde la limpieza de las habitaciones, incluidos los métodos y agentes químicos para limpiar y desinfectar el espacio del procedimiento al final de la jornada. El proceso de limpieza debe incluir la limpieza de todas las superficies en la sala de procedimientos para eliminar toda la suciedad y la biopelícula. Consideramos que lo anterior debe ajustarse a la disponibilidad de material de desinfección con el que cuente cada área, siempre tomando en cuenta las recomendaciones que las diversas asociaciones han emitido (Beilenhoff, 2020).

Como lo sugiere la SIED (Peñaloza *et. al.*, 2020), es obligatorio esperar entre procedimientos al menos 30 minutos en una sala de presión negativa o 60 minutos en una sala ventilada, para que las partículas de aerosol en el aire desaparezcan y así evitar la inhalación e infección en pacientes y personal médico.

REINICIO DE LA ACTIVIDAD ENDOSCÓPICA TRAS LA FASE PICO DE LA PANDEMIA

Una de las preocupaciones que han surgido con esta pandemia en el personal de endoscopia, al ser un área en la cual se atienden una gran cantidad de estudios de forma programada, ha sido establecer medidas que permitan el reinicio de las actividades de manera paulatina y, sobre todo, segura. Si bien esto debe decidirse de acuerdo con las pautas que establezca cada institución u hospital donde se encuentre la sala de endoscopia, y en acuerdo con todo el personal que labora en ellas, la Asociación Española de Gastroenterología y la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (Marín-Gabriel *et al.*, 2020) sugieren que se tome en cuenta lo siguiente:

- ♦ Evaluar las indicaciones de los estudios programados como primera medida, y posterior a esto asignar una prioridad alta, media o baja y comenzar la reapertura de la agenda del servicio de forma escalonada y de acuerdo con la situación epidemiológica de cada localidad.
- ♦ Cribar la infección por SARS-CoV-2 realizando un interrogatorio dirigido a los pacientes antes de hacer el estudio y llevar un seguimiento vía telefónica a los 7 y 14 días para descartar presencia de sintomatología respiratoria.
- ♦ Se recomienda no permitir el paso de acompañantes del paciente a la unidad de endoscopia a menos que condiciones especiales del paciente lo requieran.
- ♦ Demorar aquellos casos que por cribado sean sospechosos de COVID-19; el resto de los estudios se deben llevar a cabo bajo la consigna de que todos los pacientes están potencialmente infectados mientras la localidad siga siendo de alto riesgo.
- ♦ Establecer reuniones cotidianas con los integrantes del equipo de endoscopia para asegurarse de que se están llevando a cabo de manera adecuada los protocolos de seguridad

y realizar modificaciones y actualizaciones de acuerdo con el comportamiento epidemiológico de la localidad.

- ◆ Proveer a los pacientes de mascarilla de protección, ropa hospitalaria e instruirlos acerca de la higiene de manos.
- ◆ Utilizar siempre equipo de protección de acuerdo con la intervención que se va a realizar. En caso de no contar con el equipo de protección necesario, no debe realizarse el procedimiento.
- ◆ Suplementar la oxigenoterapia con mascarillas con filtro de exhalado en pacientes con alta sospecha o infección confirmada por SARS-CoV-2 que se realicen una colonoscopia. Si no se dispone de estos dispositivos, recomendamos colocar una mascarilla quirúrgica por encima de las gafas nasales o mascarilla tipo Venturi.
- ◆ Los procedimientos en pacientes con alta sospecha o infección confirmada por SARS-CoV-2 se recomienda que sean realizados por el personal experimentado estratégicamente asignado.
- ◆ Promover la participación de los residentes de Aparato Digestivo en los procedimientos endoscópicos en pacientes con bajo riesgo de infección por SARS-CoV-2, siempre y cuando se disponga de los recursos necesarios que garanticen la seguridad del procedimiento.
- ◆ Evitar toma de biopsias que no representen un impacto clínico.
- ◆ No reutilizar dispositivos de un solo uso.

En la Tabla 2 se menciona el equipo de protección personal que se recomienda utilizar durante los procedimientos endoscópicos.

TABLA 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS EN LA UNIDAD DE ENDOSCOPIA SEGÚN LA AEG-SEED

ÁREA	EQUIPO
Sala de espera (pacientes y acompañantes)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mascarilla quirúrgica ◆ Distancia 1-2 metros
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mascarilla quirúrgica ◆ Si es posible, barrera protectora o careta ◆ Distancia 1-2 metros
Sala de endoscopia	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mascarilla FFP2/N95/N99 ◆ Guantes (2 pares) ◆ Gorro desechable ◆ Bata impermeable desechable de manga larga ◆ Goggles o pantalla protectora facial ◆ Botas quirúrgicas

ÁREA	EQUIPO
Sala de desinfección	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mascarilla FFP2/N95 ♦ Bata impermeable de manga larga desechable ♦ Guantes ♦ Goggles o protector facial ♦ Botas desechables

CONCLUSIONES

El virus SARS-CoV-2 ha tomado al mundo por sorpresa y de acuerdo con su comportamiento en los últimos meses debemos prepararnos para una convivencia habitual con este virus. Es por esto que resulta indispensable que el personal médico cuente con información actualizada que le permita proteger a los pacientes y protegerse a sí mismo, por lo que los protocolos deben cumplirse estrictamente y deben actualizarse de acuerdo con las necesidades y los avances que se vayan presentando en el curso de esta nueva enfermedad endémica. Lo anterior requiere de un gran compromiso y esfuerzo por parte de todo el personal sanitario, pero solo de esta forma podremos hacer frente y crear una barrera de protección contra este virus.

REFERENCIAS

- Beilenhoff, U., Biering, H., Blum, R., Brljak, J., Cimbri, M., Dumonceau, J.-M., Hassan, C., Jung, M., Kampf, B., Neumann, C., Pietsch, M., Pineau, L., Ponchon, T., Rejchrt, S., Rey, J.-F., Schmidt, V., Tillett, J., & van Hooft, J. (2018). Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy: Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA) - Update 2018. *Endoscopy*, 50(12), 1205-1234. <https://doi.org/10.1055/a-0759-1629>
- Calderwood, A. H., Day, L. W., Muthusamy, V. R., Collins, J., Hambrick, R. D., Brock, A. S., Guda, N. M., Buscaglia, J. M., Petersen, B. T., Buttar, N. S., Khanna, L. G., Kushnir, V. M., Repaka, A., Villa, N. A., & Eisen, G. M. (2018). ASGE guideline for infection control during GI endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 87(5), 1167-1179. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.12.009>
- Gralnek, I. M., Hassan, C., Beilenhoff, U., Antonelli, G., Ebigbo, A., Pellisè, M., Arvanitakis, M., Bhandari, P., Bisschops, R., Van Hooft, J. E., Kaminski, M. F., Triantafyllou, K., Webster, G., Pohl, H., Dunkley, I., Fehrerke, B., Gazic, M., Gjergek, T., Maasen, S., ... Dinis-Ribeiro, M. (2020). ESGE and ESGENA Position Statement on gastrointestinal endoscopy and the COVID-19 pandemic. *Endoscopy*, 52(06), 483-490. <https://doi.org/10.1055/a-1155-6229>
- Gu, J., Han, B., & Wang, J. (2020). COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. *Gastroenterology*, 158(6), 1518-1519. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.054>
- Johnston, E. R., Habib-Bein, N., Dueker, J. M., Quiroz, B., Corsaro, E., Ambrogio, M., Kingsley, M., Papachristou, G. I., Kreiss, C., & Khalid, A. (2019). Risk of bacterial exposure to the endoscopist's face during endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 89(4), 818-824. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.10.034>

- Marín-Gabriel, J. C., Santiago, E. R., & en representación de la Asociación Española de Gastroenterología y la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (2020). Documento de posicionamiento AEG-SEED para el reinicio de la actividad endoscópica tras la fase pico de la pandemia de COVID-19. *Gastroenterología y Hepatología*, 43(7), 389-407. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2020.05.004>
- Repici, A., Maselli, R., Colombo, M., Gabbiadini, R., Spadaccini, M., Anderloni, A., Carrara, S., Fugazza, A., Di Leo, M., Galtieri, P. A., Pellegatta, G., Ferrara, E. C., Azzolini, E., & Lagioia, M. (2020). Brote de coronavirus (COVID-19): lo que el departamento de endoscopia debe saber. *American Society for Gastrointestinal Endoscopy*. [https://www.asge.org/docs/default-source/education/brote-de-coronavirus-\(covid-19\)--lo-que-el-departamento-de-endoscopia-debe-saber.pdf?sfvrsn=af2a8b52_2](https://www.asge.org/docs/default-source/education/brote-de-coronavirus-(covid-19)--lo-que-el-departamento-de-endoscopia-debe-saber.pdf?sfvrsn=af2a8b52_2)
- Tchekmedyan, A. J., Iglesias, C., González, H., Coronel, E., Guzmán Calderón, E., Peñaloza, A., Fluxa, F., dos Santos, C. E., Pereira Lima, J., & Sáenz, R. (2020). Recommendations for the endoscopy units during the coronavirus infection outbreak (COVID-19). SIED COVID-19 Response Taskforce, Sociedad Interamericana de Endoscopia Digestiva. https://www.amegendoscopia.org.mx/docs/2020/sied_recommendations_endoscopy_units_COVID19-v3-april_14.pdf
- Soetikno, R., Teoh, A., Kaltenbach, T., Lau, J., Asokkumar, R., Cabral-Prodigalidad, P., & Shergill, A. (2020). Consideraciones en la realización de endoscopia durante la pandemia de COVID-19. https://els-jbs-prod-cdn.jbs.elsevierhealth.com/pb/assets/raw/Health%20Advance/journals/ymge/COVID-19_Soetikno-1585845876153.pdf
- Tang, J. W., Li, Y., Eames, I., Chan, P. K., & Ridgway, G. L. (2006). Factors involved in the aerosol transmission of infection and control of ventilation in healthcare premises. *Journal of Hospital Infection*, 64(2), 100-114. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2006.05.022>
- Wong, T. W., Lee, C. K., Tam, W., Lau, J. T., Yu, T., Lui, S., Chan, P. K. S., Li, Y., Bresee, J. S., Sung, J. J. Y., & Parashar, U. D. (2004). Cluster of SARS among medical students exposed to single patient, Hong Kong. *Emerging Infectious Diseases*, 10(2), 269-276. <https://doi.org/10.3201/eid1002.030452>
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
- World Health Organization. (2020, 19 de marzo). Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. WHO Reference Number: [WHO/2019-nCoV/IPC/2020.3](https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200319-06-infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected.pdf?sfvrsn=3)

Broncoscopia y traqueostomía en tiempos de COVID-19

JOSÉ ERNESTO JUÁREZ LEÓN

Correspondencia: jernestojl@hotmail.com

ELISEO ESPINOSA POBLANO

Broncoscopia en tiempos de COVID-19

La nueva cepa de coronavirus (severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV-2) reportada en Wuhan, China, desde diciembre de 2019 ha ocasionado en el mundo un gran número de ingresos hospitalarios con necesidad de cuidados intensivos por desarrollo del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) y falla respiratoria hipoxémica (Grasselli *et al.*, 2020).

El lavado broncoalveolar (LBA), el lavado bronquial y las biopsias transbronquiales son procedimientos broncoscópicos para proporcionar muestras microbiológicas de las vías respiratorias inferiores. Sin embargo, debido al riesgo de transmisión viral, la broncoscopia no es un procedimiento de rutina indicado para el diagnóstico de COVID-19 (Wahidi *et al.*, 2020).

No obstante, es un procedimiento que tiene indicaciones específicas para el manejo de algunas complicaciones en pacientes críticamente enfermos (p. ej., atelectasias, tapones mucosos, hemoptisis), y también para la toma de muestra para cultivos microbiológicos y para asistir en el manejo de la vía aérea (intubación, traqueostomía percutánea) (Ergan & Nava, 2018). Como alternativas a la broncoscopia, se pueden recolectar muestras respiratorias en el paciente intubado mediante aspirados traqueales y lavado bronquial/alveolar no broncoscópico.

Antes de realizar cualquier procedimiento guiado por broncoscopia, todo el equipo y material deben estar disponibles fuera del cubículo del paciente. Se sugiere el uso de broncoscopios flexibles desechables como primera línea para disminuir el riesgo de transmisión entre pacientes. Idealmente, el procedimiento se debe realizar en cuartos con presión negativa; sin embargo, es posible que no se cuente con este tipo de instalaciones. Se deberá utilizar equipo de protección personal nivel III conforme a las recomendaciones internacionales (Wahidi *et al.*, 2020).

Dentro de los procedimientos broncoscópicos que se pueden realizar en pacientes críticamente enfermos por COVID-19 se encuentran el aspirado de secreciones, la instilación de agentes mucoactivos y los lavados broncoalveolares. Se sugiere que el procedimiento tenga una duración corta, entre 10-15 minutos. Se debe optimizar la saturación periférica de oxígeno antes de iniciar el procedimiento.

Uno de los escenarios en que los resultados de la broncoscopia tienen impacto en el manejo de los pacientes es el aislamiento de microorganismos (virus, bacterias y hongos) que no es-

tán cubiertos en esquemas de tratamiento. La broncoscopia por cualquier motivo electivo debe posponerse hasta después de la recuperación completa, cuando el paciente sea declarado libre de infección. Las indicaciones electivas incluyen una masa pulmonar, una masa bronquial, linfadenopatía mediastínica o hiliar, infiltrados pulmonares y estenosis de vía aérea leve a moderada (Wahidi *et al.*, 2020).

A pesar de que el rol de la broncoscopia en el diagnóstico de la enfermedad asociada a COVID-19 es controversial y que su uso está relativamente contraindicado por el riesgo biológico que implica para el personal involucrado (Lentz & Colt, 2020; Wahidi *et al.*, 2020), recomendamos su uso en pacientes inmunocomprometidos si existe una alta sospecha de sobreinfección, presencia de tapones mucosos, o en situaciones que pongan en riesgo la vida (i.e., hemoptisis masiva, estenosis severa benigna o maligna de la vía aérea, tumor maligno con obstrucción endobronquial significativa). No se incluye de manera estricta en los protocolos diagnósticos de COVID-19, pero es muy útil para resolver diagnósticos diferenciales complejos.

TRAQUEOSTOMÍA EN TIEMPOS DE COVID-19

Durante el siglo pasado, la traqueostomía ha sido una estrategia clínica esencial para el manejo de epidemias asociadas con insuficiencia respiratoria, como poliomielitis y difteria. Un manejo adecuado de la traqueostomía en esta pandemia ayudará a reducir el impacto de COVID-19. La enfermedad asociada a COVID-19 ha causado un abrupto aumento en el número de pacientes críticamente enfermos que requieren ventilación mecánica invasiva por periodos prolongados, y esto se ha asociado con la valoración de individuos para traqueostomía y liberación del apoyo ventilatorio. La pandemia actual tiene varios retos para el manejo de pacientes con traqueostomía: el personal de salud debe realizar adecuadamente este procedimiento y conocer el manejo ambulatorio, minimizar el riesgo de infección nosocomial y brindar cuidados de calidad. Hasta el día de hoy, las recomendaciones son conflictivas para la selección de casos, el tiempo y técnica para realizar traqueostomía, así como el manejo ambulatorio.

La traqueostomía es un procedimiento común en los pacientes críticamente enfermos que han estado bajo un periodo prolongado con apoyo mecánico ventilatorio. La traqueostomía puede facilitar la liberación del ventilador y, por lo tanto, generar disponibilidad de camas para otros pacientes graves. Sin embargo, la traqueostomía es un procedimiento que genera aerosoles y pone en riesgo de infección al personal de salud durante la inserción de cánulas, aun cuando se utilice EPP adecuado. Durante el brote reciente de SARS en el 2003, los procedimientos generadores de aerosoles fueron identificados como una causa principal para la transmisión del virus, con brotes infecciosos registrados en varios hospitales en China, Hong-Kong y Canadá (Tran *et al.*, 2012). De hecho, existen reportes de infección en el brote actual del SARS-CoV-2 (Chu *et al.*, 2020).

Nuestro objetivo es promover una guía para el sistema de salud mexicano, haciendo hincapié en las consideraciones para traqueostomía en la pandemia actual, sintetizando la evidencia disponible junto con nuestra experiencia.

SELECCIÓN DE PACIENTES PARA TRAQUEOSTOMÍA

Entre 8 y 13% de los pacientes que ingresan a UCI y que requieren apoyo mecánico ventilatorio tienen una traqueostomía (Mehta *et al.*, 2015). La principal indicación de traqueostomía sigue siendo la facilitación del retiro de ventilación mecánica tras un periodo prolongado; también puede ser requerida por obstrucción de la vía aérea, edema laríngeo, o fracaso en la extubación por debilidad muscular, tos débil, abundantes secreciones, o una combinación de estos factores.

El acceso a traqueostomía dependerá de la práctica estándar local, ya que la evidencia que fundamenta el tiempo ideal para traqueostomía en pacientes críticamente enfermos no es robusta (Hosokawa *et al.*, 2015). En pacientes sin COVID-19 que requieren traqueostomía para liberación de ventilación mecánica, al menos la mitad no sobrevive por más de 1 año, y después de 1 año, menos del 12% se encuentran en casa y son funcionalmente independientes (Vargas *et al.*, 2018). Hay que considerar que la traqueostomía no siempre beneficia a los pacientes, y el procedimiento, junto con el subsecuente cuidado, pone al personal en riesgo de infección por SARS-CoV-2. Idealmente, se debe abordar a familiares y pacientes de forma multidisciplinaria para comentar los riesgos, beneficios y desenlaces de la traqueostomía; y hacer de su conocimiento que la traqueostomía puede resultar en largos periodos de dependencia funcional y rehabilitación.

TIEMPO PARA REALIZAR TRAQUEOSTOMÍA

Las consideraciones para traqueostomía durante la pandemia de COVID-19 deben continuar enfatizando la mejor práctica actual. Uno de los aspectos más controversiales de la traqueostomía es el relativo a cuál es el mejor momento para realizarla (Andriolo *et al.*, 2015; Huang *et al.*, 2014). Existen recomendaciones de traqueostomía temprana en un grupo específico de pacientes, aquellos con traumatismo craneoencefálico e individuos con lesiones relacionadas a traumatismo en general; sin embargo, cada caso debe tener una indicación individualizada (Elkbuli *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2019).

Aunque retrasar la traqueostomía puede reducir el riesgo de infección para el personal médico, una duración prolongada de intubación translaríngea, efectos cumulativos de sedación, ventilación mecánica y estancia en UCI pueden asociarse a complicaciones. La decisión de extubación primaria debe basarse en la práctica estandarizada actual: aquellos en quienes los parámetros fisiológicos cardiovasculares y respiratorios han mejorado, quienes han reducido marcadores de inflamación e infección, y quienes han realizado de manera exitosa una prueba de respiración espontánea –sugerimos un abordaje conservador en pacientes COVID-19.

Hay que tomar en cuenta que tanto la traqueostomía como los intentos de extubación primaria en quienes tienen poca probabilidad de éxito conllevan un riesgo parecido de infección, dado que las reintubaciones en pacientes con COVID-19 son escenarios difíciles para el personal que atiende a estos pacientes. Las terapias que se utilizan para extubación no exitosa, como cánulas de alto flujo y ventilación mecánica no invasiva, son capaces de generar aerosoles con distintos grados, de modo que su uso puede ser inapropiado y deberá ser relegado a casos cuidadosamente seleccionados.

La traqueostomía es de beneficio para pacientes cuidadosamente seleccionados que se están recuperando de neumonía grave por SARS-CoV-2; no recomendamos el procedimiento en pacientes que requieran altas fracciones de oxígeno inspirado, requerimientos altos del ventilador, o que necesiten posición prono. Se necesita optar por la mejor decisión en pacientes que se están recuperando, ya que a estos se les pueden ofrecer las siguientes opciones: extubación primaria con o sin plan de reintubación, traqueostomía o, en algunos casos, paliación. Es importante mencionar que el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda asociado a COVID-19 puede estar caracterizado por lesiones vasculares y vasorregulación alterada, mecanismos que impactan sobre el manejo en UCI y que su buen manejo puede reducir la necesidad de traqueostomía (Marini & Gattinoni, 2020).

Basándonos en la opinión de expertos, sugerimos que la traqueostomía debe proponerse a partir de 10 días de ventilación mecánica invasiva y solo considerarla en pacientes con evolución hacia la mejoría.

REALIZACIÓN DE TRAQUEOSTOMÍA

Se debe elegir el escenario óptimo para la inserción de traqueostomía tomando en cuenta aspectos logísticos y prácticos de cada unidad hospitalaria. La traqueostomía se puede realizar en la UCI o en una sala de quirófano, y se puede optar entre distintos abordajes (percutáneo, quirúrgico o híbrido). Sugerimos que el equipo encargado del procedimiento tome en cuenta los riesgos de un procedimiento generador de aerosoles, haciendo un balance entre los riesgos para el paciente y el personal de salud, considerando las instalaciones y el expertise local.

ÓPTIMO PROCEDIMIENTO PARA TRAQUEOSTOMÍA

El personal de salud debe tomar en cuenta medidas especiales para la realización del procedimiento. En la experiencia previa publicada en las series de Singapur, Hong-Kong y Canadá, se reforzaron las medidas del EPP estándar, tales como caretas y respiradores purificadores de aire (Tay *et al.*, 2020). Con base en estos reportes, sugerimos el uso de EPP estándar junto con elementos adicionales como protección ocular, respiradores purificadores de aire o mascarillas N95, uniformes quirúrgicos repelentes de fluidos desechables, y guantes. El número de personal presente debe ser el mínimo necesario y el que tenga mayor experiencia.

La técnica estará determinada por la experiencia, los recursos locales y la familiaridad con el equipo. Las estrategias para minimizar la generación de aerosoles deben ser conocidas por el personal involucrado (Tay *et al.*, 2020). Las técnicas percutáneas requieren apertura de los circuitos del ventilador con mayor frecuencia que las técnicas quirúrgicas, y la posibilidad de generar aerosoles es mayor con las técnicas percutáneas. A pesar de que las técnicas quirúrgicas fueron favorecidas durante el brote de SARS (Chee *et al.*, 2004; Tien *et al.*, 2005), no existe evidencia suficiente para justificar la superioridad de un abordaje sobre otro desde el punto de vista de seguridad, transmisión infecciosa o sangrado en pacientes que reciben anticoagulación. Una vez

elegida la técnica, se debe seleccionar cuidadosamente la mejor cánula de traqueostomía y la posición del paciente una vez colocada para minimizar el riesgo de desplazamiento o salida. Los broncoscopios de un solo uso con un circuito de ventilador sellado son preferidos para la realización de traqueostomías en pacientes con COVID-19.

Recomendamos bloqueo neuromuscular para disminuir los accesos de tos u otros movimientos del paciente. Poner en pausa al ventilador puede ser una estrategia útil para minimizar la formación de aerosoles durante la inserción de la cánula. Sugerimos el uso de técnicas de preoxigenación antes del periodo de apnea con FiO_2 de 1.0 y PEEP en 5 cmH₂O antes de la traqueostomía. No podemos dejar de enfatizar el uso de EPP por el personal involucrado, aun en situaciones de emergencia.

En el caso de pacientes con traqueostomías colocadas que no tienen COVID-19, se encuentran en un riesgo desconocido de contraer SARS-CoV-2 de los visitantes y el personal de salud. Se sugiere la segmentación de áreas para atención a pacientes con traqueostomía con y sin COVID-19.

La humidificación y el uso de endocánulas disminuirá la probabilidad de oclusión por secreciones respiratorias, con lo que disminuirá la necesidad de aspiración (Chan *et al.*, 2020). Sugerimos el uso de un filtro de intercambio de calor y humedad, y restringir el uso de humidificación a base agua en casos seleccionados con secreciones espesas.

La liberación de ventilación mecánica es un proceso gradual que requiere la disminución de los parámetros de soporte ventilatorio, periodos de desinflamiento del globo de la cánula, estrategias de vocalización y rehabilitación para la deglución. La decanulación debe ser considerada tan pronto como sea posible, y el paciente deberá recibir una atención multidisciplinaria del equipo de traqueostomía local.

El rol de la broncoscopia y traqueostomía para la progresión de pacientes críticamente enfermos por COVID-19 es esencial dado el número elevado de pacientes con necesidad de apoyo mecánico ventilatorio, aunque son procedimientos que ponen en riesgo de infección al personal de salud. Recomendamos los cuidados y estándares internacionales comentados en cada unidad de broncoscopia además de relegar el procedimiento a los broncoscopistas con mayor experiencia para reducir el número de errores y/o complicaciones durante el procedimiento. No obstante, estas medidas podrán cambiar conforme nuevo conocimiento y la situación epidemiológica evolucionen, pero hasta el momento los puntos comentados son promovidos por varias sociedades de broncología alrededor del mundo (Lentz & Colt, 2020).

REFERENCIAS

- Andriolo, B. N., Andriolo, R. B., Saconato, H., Atallah, Á. N., & Valente, O. (2015). Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007271.pub3>
- Chan, J. Y. K., Wong, E. W. Y., & Lam, W. (2020). Practical aspects of otolaryngologic clinical services during the 2019 novel coronavirus epidemic. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 146(6), 519. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0488>
- Chee, V. W. Ter, Khoo, M. L.-C., Lee, S. F., Lai, Y. C., & Chin, N. M. (2004). Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients. *Anesthesiology*, 100(6), 1394-1398. <https://doi.org/10.1097/0000542-200406000-00010>

- Chu, J., Yang, N., Wei, Y., Yue, H., Zhang, F., Zhao, J., He, L., Sheng, G., Chen, P., Li, G., Wu, S., Zhang, B., Zhang, S., Wang, C., Miao, X., Li, J., Liu, W., & Zhang, H. (2020). Clinical characteristics of 54 medical staff with COVID-19: A retrospective study in a single center in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology*, 92(7), 807-813. <https://doi.org/10.1002/jmv.25793>
- Elkbuli, A., Narvel, R. I., Spano, P. J., Polcz, V., Casin, A., Hai, S., Boneva, D., & McKenney, M. (2019). Early versus late tracheostomy: Is there an outcome difference? *The American Surgeon*, 85(4), 370-375.
- Ergan, B., & Nava, S. (2018). The use of bronchoscopy in critically ill patients: considerations and complications. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 12(8), 651-663. <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1494576>
- Grasselli, G., Zangrillo, A., Zanella, A., Antonelli, M., Cabrini, L., Castelli, A., Cereda, D., Coluccello, A., Foti, G., Fumagalli, R., Iotti, G., Latronico, N., Lorini, L., Merler, S., Natalini, G., Piatti, A., Ranieri, M. V., Scandroglio, A. M., Storti, E., ... Pesenti, A. (2020). Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. *JAMA*, 323(16), 1574. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>
- Hosokawa, K., Nishimura, M., Egi, M., & Vincent, J.-L. (2015). Timing of tracheotomy in ICU patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Critical Care*, 19(1), 424. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1138-8>
- Huang, H., Li, Y., Ariani, F., Chen, X., & Lin, J. (2014). Timing of tracheostomy in critically ill patients: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 9(3), e92981. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092981>
- Lentz, R. J., & Colt, H. (2020). Summarizing societal guidelines regarding bronchoscopy during the COVID-19 pandemic. *Respirology*, 25(6), 574-577. <https://doi.org/10.1111/resp.13824>
- Marini, J. J., & Gattinoni, L. (2020). Management of COVID-19 respiratory distress. *JAMA*, 323(22), 2329. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6825>
- Mehta, A. B., Syeda, S. N., Bajpayee, L., Cooke, C. R., Walkey, A. J., & Wiener, R. S. (2015). Trends in tracheostomy for mechanically ventilated patients in the United States, 1993-2012. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 192(4), 446-454. <https://doi.org/10.1164/rccm.201502-0239OC>
- Tay, J. K., Khoo, M. L.-C., & Loh, W. S. (2020). Surgical considerations for tracheostomy during the COVID-19 pandemic. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 146(6), 517. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0764>
- Tien, H. C., Chughtai, T., Jogeclar, A., Cooper, A. B., & Brenneman, F. (2005). Elective and emergency surgery in patients with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Canadian Journal of Surgery. Journal Canadien de Chirurgie*, 48(1), 71-74.
- Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Pessoa-Silva, C. L., & Conly, J. (2012). Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: A systematic review. *PLoS ONE*, 7(4), e35797. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035797>
- Vargas, M., Sutherasan, Y., Brunetti, I., Micalizzi, C., Insorsi, A., Ball, L., Folentino, M., Sileo, R., De Lucia, A., Cerana, M., Accattatis, A., De Lisi, D., Gratarola, A., Mora, F., Peretti, G., Servillo, G., & Pelosi, P. (2018). Mortality and long-term quality of life after percutaneous tracheotomy in Intensive Care Unit: a prospective observational study. *Minerva Anestesiologica*, 84(9). <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.18.12133-X>
- Wahidi, M. M., Lamb, C., Murgu, S., Musani, A., Shojaee, S., Sachdeva, A., Maldonado, F., Mahmood, K., Kinsey, M., Sethi, S., Mahajan, A., Majid, A., Keyes, C., Alraiyes, A. H., Sung, A., Hsia, D., & Eapen, G. (2020). American Association for Bronchology and Interventional Pulmonology (AABIP) Statement on the Use of Bronchoscopy and Respiratory Specimen Collection in Patients with Suspected or Confirmed COVID-19 Infection. *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology*, 27(4), e52-e54. <https://doi.org/10.1097/LBR.0000000000000681>
- Wang, R., Pan, C., Wang, X., Xu, F., Jiang, S., & Li, M. (2019). The impact of tracheotomy timing in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials with trial sequential analysis. *Heart & Lung*, 48(1), 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.09.005>

SECCIÓN XIV

IMAGENOLOGÍA

Radiología en la era COVID-19

Imágenes diagnósticas en la infección por SARS-CoV-2

Escalas de gravedad determinadas tomográficamente
en pacientes con sospecha de COVID-19

INTRODUCCIÓN

La radiología es la especialidad con menor protagonismo, pero de un día para otro, de forma radical, se cambió la actividad diaria. Obligados por la responsabilidad ciudadana y médica y con el fin de disminuir la exposición de los pacientes al salir de sus casas, en el transporte público y al acudir al propio hospital, se comenzó anulando el cribado, las densitometrías, las ortopantomografías y todas las exploraciones que no se consideran urgentes, disminuyendo el número de ecografías, tomografías y resonancias magnéticas, incluso los controles de oncología rutinarios (Franco *et al.*, 2020).

Según la OMS, el 8 de abril existían 22 073 casos de COVID-19 en profesionales sanitarios en un total de 52 países. En China, al 17 de febrero, el 3.8% de los contagios correspondía a profesionales sanitarios. En Italia había alrededor de 18 000 trabajadores sanitarios infectados. En España, al 30 de abril, los profesionales de centros sanitarios contagiados eran 41 239, 21% de los contagios totales, lo cual fue preocupante, ya que el trabajo del personal de salud es imprescindible en el cuidado, tratamiento y diagnóstico, pudiendo actuar de igual forma como vectores de contagio a los pacientes (Moreno-Casbas *et al.*, 2020).

La crisis actual, de una pandemia mundial con el riesgo de infección por SARS-CoV-2, nos lleva a tomar medidas de seguridad en los servicios de radiología, que deben reforzarse conforme la prevalencia de la enfermedad aumente. Es necesario diseñar una serie de lineamientos que permitan garantizar una radiología segura en un entorno de incertidumbre y adecuarse a un escenario que se podría definir como la radiología en la era de COVID-19. Estas estrategias se deben adecuar a las condiciones específicas de cada centro radiológico, teniendo en cuenta las diferentes normativas o regulaciones que publiquen las instancias correspondientes (Valdés *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES GENERALES ANTE LA CONTINGENCIA SANITARIA

- ♦ Las mascarillas forman parte de las medidas de protección individual; su uso se recomienda como norma general en el ámbito hospitalario. Se recomienda el uso de mascarillas FFP2 KN95 (Guo *et al.*, 2020).

- ◆ Disponer medidas estructurales que permitan tomar medidas de seguridad suficiente para los pacientes en cuanto a distanciamiento y barrera (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ Las medidas deben favorecer los puestos de trabajo seguros, con distanciamiento, puestos individualizados, disminución del tránsito de personas que no sean imprescindibles para el servicio; se extremarán las medidas de higiene en el puesto de trabajo (Moreno *et al.*, 2020).
- ◆ Adecuar las agendas y los horarios de citas de acuerdo con la capacidad de las salas de espera y los flujos de trabajo, de forma que no se acumulen pacientes y se comprometa su seguridad (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ Incorporación de un filtro de recepción de pacientes, un breve cuestionario que permita detectar pacientes extrahospitalarios asintomáticos o de alto riesgo, chequeo de la temperatura (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ Mantener una organización interna de los recursos humanos de acuerdo con el riesgo de exposición y factores de riesgo, con rotaciones por los diferentes servicios (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ La tomografía computada no se debe considerar un estudio de cribado en pacientes asintomáticos. En situaciones con escasa disponibilidad de pruebas de laboratorio y necesidad de una valoración urgente, se puede plantear la realización de una TC. Las solicitudes deben validarse por un médico radiólogo, que decidirá el circuito en el que se incluye cada prestación (Sánchez *et al.*, 2020).
- ◆ Evaluar la capacidad de las salas de espera antes de diseñar las agendas de citas, y recordarle al paciente las medidas de seguridad al darle su cita, con recomendación del uso de cubrebocas y pedirle que venga acompañado solo si es necesario. Organizar el servicio de forma que se disponga de puestos de radiología de forma continua (Moreno *et al.*, 2020).
- ◆ El servicio de imagen debe contar con programas que aseguren la formación continua de los residentes y del propio personal, buscando alternativas para compensar las restricciones de movimiento (Carotti *et al.*, 2020).
- ◆ Contar con un registro diario y claro de la situación de los equipos de Radiología, llevar un registro de los casos para analizar los resultados de las pruebas de imagen (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ Usar modelos de informe en los estudios radiológicos y mantener su uso con el tiempo; los médicos radiólogos deben conocer los nuevos hallazgos radiológicos relacionados con la infección por SARS-CoV-2 o enfermedad COVID-19, de forma que se apeguen a los protocolos específicos de interpretación de la imagen (Zi *et al.*, 2020; Sánchez *et al.*, 2020).
- ◆ Acordar los protocolos para el seguimiento de los pacientes, priorizar los estudios urgentes y programar los no urgentes y los estudios de control en los diferentes turnos en función de la gravedad y periodicidad (Valdés *et al.*, 2020).

- ♦ Se debe obligatoriamente avisar de la sospecha de infección por SARS-CoV-2, COVID-19, para poder tomar las medidas necesarias y conducir a los pacientes por un tránsito seguro (Moreno *et al.*, 2020).

ADECUACIÓN DEL SERVICIO PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES

- ♦ Definir en el servicio las áreas sucias o contaminadas y las áreas limpias.
- ♦ Definir los procedimientos de limpieza y desinfección.
- ♦ Definir los circuitos para cada tipo de paciente, por la situación de la infección COVID-19 y por su procedencia (urgencias, hospitalización y consulta externa) (Imagen 1) (Moreno *et al.*, 2020).

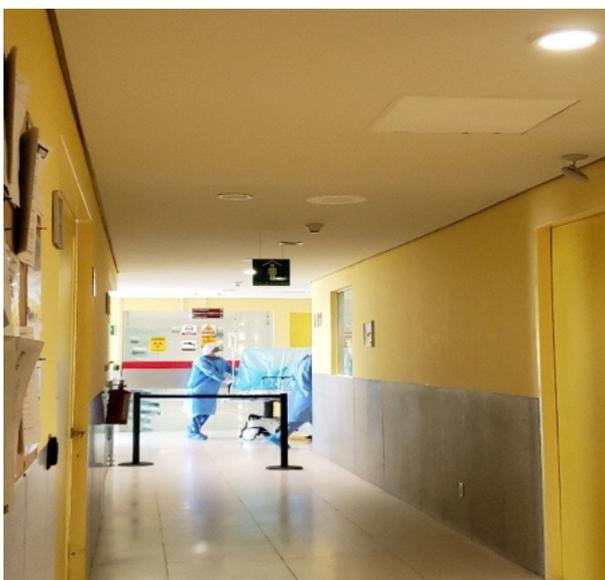


IMAGEN 1. Área sucia para pacientes infectados en el servicio de Imagen HRAEZ.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El nivel de protección dependerá del riesgo relacionado con el paciente y con el puesto de trabajo; la toma de estudios portátiles lleva más riesgo, así como la toma de ultrasonidos en el caso de los médicos radiólogos. El equipo de protección personal es una herramienta importante para limitar el riesgo de contagio en el personal de salud involucrado en la atención de los pacientes sospechosos o con diagnóstico de COVID-19 (Valdés *et al.*, 2020; OMS, 2020).

- ♦ Protección general. Se debe utilizar ropa específica (uniforme quirúrgico, mascarillas médicas desechables) (Valdés *et al.*, 2020; OMS, 2020).
- ♦ Nivel 1 de protección. Zonas con posible contacto con pacientes. Gorro, mascarillas médicas desechables, uniforme quirúrgico, batas de aislamiento y guantes de látex (Valdés *et al.*, 2020; OMS, 2020).

- ♦ Nivel 2 de protección. Zona de contacto con pacientes. Consiste en gorros, protectores oculares, mascarillas desechables, uniforme quirúrgico, batas de aislamiento, fundas para el calzado y guantes de látex (Valdés *et al.*, 2020; OMS, 2020).
- ♦ Nivel 3 de protección. Cuando se pueden producir aerosoles. Consiste en gorros, protectores faciales, gafas que cubran por completo la órbita, uniforme quirúrgico, batas de manga larga, fundas para el calzado y guantes de látex (Imágenes 2 y 3) (Valdés *et al.*, 2020; OMS, 2020).



IMAGEN 2. Nivel 3 de protección, servicio de Imagen HREZ.



IMAGEN 3. Equipo de protección individual.

EL USO DE MASCARILLAS

El uso de mascarillas por parte de los profesionales de la salud podría disminuir el contagio entre los asintomáticos o que presenten clínica escasa; además, puede producir un efecto psicológico beneficioso al aportar sensación de seguridad y un sentimiento de que la institución cuida de sus trabajadores. Se puede definir como norma que los pacientes acudan al servicio con cubrebocas (Guo *et al.*, 2020).

MEDIDAS PARA PREVENIR INFECCIÓN EN EL TRABAJO

Favorecer la higiene de manos constantemente, la cual deberá realizarse con la técnica adecuada y en cada uno de los siguientes momentos, descritos por la Organización Mundial de la Salud.

- ◆ Antes del contacto con el paciente.
- ◆ Antes de realizar una técnica aséptica.
- ◆ Después del contacto con los fluidos biológicos.
- ◆ Después del contacto con el paciente.
- ◆ Después del contacto con el entorno del paciente.

Se debe realizar higiene de manos antes de colocarse el equipo de protección individual y al quitárselo (Moreno-Casbas *et al.*, 2020; OMS, 2020).

Las uñas deben llevarse cortas y cuidadas, sin esmalte; evitar el uso de anillos, pulseras, relojes, aretes u otros adornos. El cabello deberá ir recogido y se prohíbe el uso de barba (Moreno-Casbas *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

Higiene respiratoria y de la tos: al toser se debe utilizar el codo (estornudo de etiqueta), y si se presentan síntomas respiratorios se debe usar mascarilla quirúrgica N95 y evitar el contacto con pacientes (Moreno-Casbas *et al.*, 2020; Valdes *et al.*, 2020).

Contar con frascos de solución hidroalcohólica en las salas de trabajo y sitios comunes, y si es posible se deben personalizar los puestos de trabajo para no compartir teléfonos, computadoras, etc. Exigir limpieza de los sitios de trabajo a la entrada y a la salida, incluyendo la mesa de trabajo, silla, teléfono, etc., para lo que se utilizarán toallitas desinfectantes o dilución de hipoclorito sódico en agua. La solución no se aplicará directamente, sino que se mojará una gasa, toallita o trapo limpio que se usará en la limpieza de los equipos. No se deben utilizar limpiadores en *spray* (Huang *et al.*, 2020, Moreno *et al.*, 2020).

Limpiar las gafas personales al empezar y terminar el turno. Usar guantes cuando la estación de trabajo es compartida, lo que no sustituye el lavado de manos. Evitar cualquier tipo de comida en el lugar de trabajo, evitar botellas o tazas reutilizables, usar uniformes limpios en cada turno. Dentro de las salas habrá material necesario para evitar el contacto de los pacientes, a los que se les instruirá para que toquen lo menos posible la sala (Valdés *et al.*, 2020; Moreno *et al.*, 2020).

La limpieza en la sala de espera y de radiología es prioritaria. Se deben evitar tiempos muertos, por lo que deben coordinarse con los servicios de limpieza. En las salas de TC, se cubrirán las superficies con material desechable; al limpiar y desinfectar deben ser muy cuidadosos para no derramar líquidos en el equipo. Al finalizar la prueba, se retirará el material de protección y se procederá a la limpieza y desinfección de camilla y gantry. Si el paciente es externo, se debe limpiar también el vestidor (Huang *et al.*, 2020; Moreno *et al.*, 2020).

En el caso de ecografía, es fundamental una buena higiene de las sondas; la desinfección se hará con una solución que no afecte el material de las sondas. Las pantallas se limpiarán con toallitas desechables, debe hacerse entre paciente y paciente; las demás superficies se desinfectarán con hipoclorito de sodio diluido, al igual que el vestidor. En la sala de mastografía las recomendaciones son similares. En los equipos portátiles las medidas de limpieza y desinfección se realizarán después de cada procedimiento, independientemente del riesgo que presente el paciente (Valdés *et al.*, 2020).

RIESGO DE EXPOSICIÓN

El diagnóstico de infección por SARS-CoV-2 se basa en pruebas de laboratorio, inmunología y microbiología. Mientras un paciente esté ingresado, se manejará como infectado; la valoración clínica sigue siendo la primera fase de la valoración para determinar si existe riesgo de contagio. Las pruebas analíticas son el referente de la infección por SARS-CoV-2, las pruebas rápidas son útiles mientras avanza la pandemia. En pacientes de consulta externa se realizará un cuestionario directo: si presenta clínica de tracto respiratorio superior, si tiene o ha tenido neumonía reciente, si ha convivido con personas con infección SARS-CoV-2 y enfermedad COVID-19 en los últimos 14 días (Zu *et al.*, 2020).

CONOCER LA SITUACIÓN DEL PERSONAL

Todo el personal debe ser estudiado para determinar su estado con respecto a la infección por SARS-CoV-2, ya que se ha observado que un importante porcentaje de los trabajadores no se infecta a partir de pacientes, sino de compañeros de trabajo. Los propios trabajadores podrían actuar como vectores de la infección. Es importante conocer al personal especialmente sensible para saber con quién se dispone para cada puesto (Huang *et al.*, 2020).

LA DETECCIÓN DE PACIENTES ASINTOMÁTICOS

En la revisión de Kim *et al.* (2020), con un metaanálisis de los estudios publicados, se vio que tanto la TC como la PCR tienen una sensibilidad muy alta (94% y 89%, respectivamente), mientras que la especificidad de la TC es baja frente a la PCR (37% y 95%, respectivamente). El valor predictivo positivo de la TC es bajo, especialmente en escenarios de baja prevalencia (inferior al 10%), en los que el valor predictivo positivo puede ser hasta diez veces inferior al de la PCR. El valor predictivo negativo de ambas pruebas es alto, superior al 95%.

El usar la TC como técnica de screening en pacientes asintomáticos origina un aumento de la dosis de radiación poblacional, que puede ser de difícil justificación, aumenta el gasto médico, genera ansiedad y puede originar una tasa de detección muy baja (Huang *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

Este análisis apoya las pruebas de diferentes sociedades científicas (ACR, STR, ASER y SERAM), de que la TC no debe usarse como estudio de screening; el diagnóstico de la infección SARS-CoV-2 se basa en las pruebas de laboratorio; sin embargo, en un entorno de alta prevalencia puede estar justificado cuando hay que tomar una decisión rápida. La TC está indicada en pacientes con alta sospecha clínica de COVID-19 y criterios de ingreso, PCR negativa y radiografía sospechosa no concluyente (Sánchez *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

En pacientes con COVID confirmado y empeoramiento clínico y/o analítico con sospecha de embolismo pulmonar, sobreinfección bacteriana, aparición de derrame pleural, empiema, sospecha de neumotórax o insuficiencia cardíaca congestiva se debe realizar una radiografía ini-

cialmente y en todos los casos en que se realice tomografía abdominal se incluirán las bases pulmonares (Sánchez *et al.*, 2020).

PROGRAMACIÓN DE ESTUDIOS

Como está ocurriendo en todos los servicios de imagen, gran parte de los equipos están dedicados a pacientes COVID-19, equipos que antes se dedicaban a la actividad programada. La nueva programación de estudios se hará en función de que estén en circuito limpio o contaminado (Huang *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

- ♦ Circuito contaminado. Se debe considerar el tiempo para que el personal se ponga y se quite el EPI, tiempo de limpieza y desinfección de la sala y equipamiento, tiempo de renovación del aire de la sala; pueden considerarse entre 15 minutos y 2 horas (Huang *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).
- ♦ Circuito no contaminado. Considerar el tiempo de limpieza y desinfección rutinaria de los equipos y la sala. Los tiempos pueden ser de 2 a 3 minutos en radiología convencional, 15 a 20 minutos en tomografía o RM. Ecografía y mamografía suelen necesitar tiempos intermedios (Huang *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).



IMAGEN 4. Tomografía computada en el servicio de Imagen en el HREZ.

Se debe calcular la capacidad de la sala de espera y conocer al personal disponible asignado a cada sala, antes de agendar las citas. El paciente debe presentarse solo, si es posible, y realizar los estudios que requiera en una sola cita, recordándole las medidas de seguridad. Al llegar el paciente a recepción, se le deben aplicar las medidas de filtro (Valdés *et al.*, 2020).

Realización de la prueba

Todas las pruebas se harán en el circuito y sala correspondiente, y si es posible, los equipos deben ser manipulados por una sola persona, insistiendo en el lavado de manos antes y después de realizar una prueba a cada paciente. Para la programación de estudios se aplicará el sentido común y los criterios de indicaciones en todos los casos; todas las solicitudes sin información clínica serán devueltas al médico que solicita. Se podrán ampliar los horarios de atención en la medida de lo posible (Huang *et al.*, 2020).

Agrupación de los estudios por prioridades

- ◆ Prioridad A. Para realizarla en menos de 24 horas (estudios urgentes, pacientes ingresados o pacientes graves o con complicaciones relacionadas con la pandemia).
- ◆ Prioridad B. Para realizar en menos de 2 semanas. Pacientes oncológicos (estudios de extensión, diagnóstico, control de tratamiento activo, sospecha de complicación, biopsias percutáneas). Pacientes con procesos médicos agudos y pacientes pendientes de intervención quirúrgica programada.
- ◆ Prioridad C. Para realizar entre 2 semanas y 3 meses. Pacientes oncológicos en seguimiento con tratamiento activo con enfermedad estable. Pacientes con procesos médicos no agudos que requieran pruebas de imagen para su diagnóstico y tratamiento.
- ◆ Prioridad D. Para realizar más allá de 3 meses. Pacientes en control por patologías crónicas estables (no complicadas), pueden incluirse pacientes oncológicos en seguimiento sin tratamiento activo y con actividad estable.
- ◆ Prioridad E. Cancelación de la cita. Exploraciones no indicadas y cribados poblacionales en pacientes sanos (screening de cáncer de pulmón en población de riesgo) (Valdés *et al.*, 2020; Moreno *et al.*, 2020).

Informe de la prueba

Se recomienda que se use un modelo de informe consensuado, tanto en la fase de alta incidencia como en la de baja (Shi *et al.*, 2020; Zu *et al.*, 2020).

RADIOLOGÍA A DISTANCIA

La radiología es una especialidad idónea para el diseño de la telerradiología. Esta crisis se puede ver como una oportunidad para integrar sistemas inteligentes en los sistemas de información y los PACS, de forma que le permitan a los radiólogos mantener su liderazgo en el informe de la radiología, gracias la ayuda que le pueden dar estos sistemas (Franco *et al.*, 2018).

IMPACTO EN LA FORMACIÓN E INVESTIGACIÓN

Los cambios en la actividad y organización de la plantilla, junto con las medidas de distanciamiento, han dificultado e impedido continuar con las sesiones científicas programadas. Ha habido cancelación de cursos y congresos, cambio y anulación de rotación de los médicos residentes, lo que tiene un impacto negativo en la formación de médicos residentes (Carotti *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

Las prácticas son fundamentales en la formación del profesional sanitario, tanto del técnico como del médico, por lo que es fundamental que los programas de educación se mantengan y adecuen a la nueva situación; estas actividades deben mantenerse no solo por la formación de profesionales de radiología, sino porque son la principal vía de para conocer los desarrollos tecnológicos. Se deberá disponer de herramientas como el internet abierto para la realización de sesiones virtuales, y que puedan participar todos los miembros del servicio, mantener y desarrollar sesiones clínicas. Estas actividades deben ser reconocidas como actividades fundamentales para los profesionales. Se deben mantener programas de formación continua en el ámbito de infección por COVID-19, tanto de temas relacionados con hallazgos radiológicos como con la prevención (Carotti *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

GESTIÓN DE RIESGO

La infección COVID-19 es un riesgo importante para cualquier servicio de imagen. Hay que saber identificar las situaciones de riesgo.

1. Que se realice un estudio a un paciente con infección COVID-19 que no se haya identificado como tal, y no se hayan tomado las medidas de prevención, con posible transmisión al personal y contaminación de salas y equipos.
2. Que el personal no esté capacitado y no sepa colocarse ni quitarse el equipo de protección individual.
3. Que la sala y el equipamiento no se desinfecten de forma adecuada después de realizar un estudio a un paciente infectado.
4. Que no se establezcan medidas de distanciamiento entre los pacientes que esperan para realizarse la prueba o que no se hagan dos circuitos para el tránsito de pacientes infectados de COVID-19 y los que no.
5. Que se informe una radiografía de tórax sin mencionar una probable infección por SARS-CoV-2, COVID-19, pasando desapercibida la urgencia (Huang *et al.*, 2020).

Se considera que la infección COVID-19 supone una amenaza importante a la seguridad de cualquier servicio de radiología, que puede originar múltiples situaciones de riesgo. Dentro de las mediciones de la calidad del servicio, la seguridad es una de las más importantes, y para garantizarla lo fundamental es poner medidas realistas y que se cumplan; un análisis de seguridad debe incluir tanto los procesos como la estructura. Cuando disminuya la incidencia de infección CO-

VID-19, no se debe bajar la guardia, hasta que exista la vacunación o el tratamiento eficaz (Huang *et al.*, 2020; Valdés *et al.*, 2020).

ESTRUCTURA FÍSICA

La crisis por COVID-19 impacta al servicio de Imagen, ya que si bien muchos equipos han disminuido su uso, otros se han sobrecargado, y las limpiezas y desinfecciones intensivas han afectado a algunos de ellos. En cuanto se empiece a salir de esta crisis sanitaria, se espera un incremento en el uso de las diferentes salas, todos los días de la semana. La crisis económica es probable que tenga un impacto en las inversiones y que se posponga en el caso de tecnología de imagen, por lo que se debe contar con un plan actualizado de la situación del equipamiento y de la necesidad de renovación, con una clara justificación (Moreno *et al.*, 2020; Huang *et al.*, 2020).

RECURSOS HUMANOS

La organización del servicio de Imagen se ha visto muy afectada por la infección COVID-19. En fase de pandemia muchos centros se han dedicado exclusivamente al diagnóstico de COVID-19, por lo que las plantillas han cambiado, y se han requerido refuerzos del personal técnico para los puestos de mayor riesgo, como la toma de rayos X portátiles y la toma de estudios en áreas sucias (Imagen 5) (De Gregorio *et al.*, 2020).



IMAGEN 5. Equipos portátiles en áreas sucias, en el HREZ.

Es fundamental hacer una buena organización de las cargas de trabajo y el diseño de puestos de servicio para determinar las necesidades conforme disminuya la presión provocada por la crisis de la COVID-19. Se comenzarán a programar las actividades no realizadas y que se han acumulado

por varias semanas, por lo que hay que plantear varias medidas; lo primero será tener registros de la actividad no realizada, dividida por técnicas, se deberá conocer el retraso acumulado, conocer la capacidad de producción actual, dedicar recursos humanos y estructurales a la infección SARS-CoV-2, estimar las limitaciones en cuanto a la producción que originan las medidas de seguridad obligatoria. Es de esperar que las urgencias vuelvan a los niveles de presión asistencial previa a la crisis y que los pacientes con patología no-COVID se vayan incrementando, por lo que se decidirá qué recursos atenderán la demanda nueva y cuáles a los estudios acumulados. Se debe priorizar la realización de estudios para reprogramar, reprogramación prioritaria y tardía, los que se pueden programar en otros centros o los que se pueden cancelar, debe existir coordinación con el área médica para revisar y reprogramar los estudios radiológicos (De Gregorio *et al.*, 2020).

SEGUIMIENTO POR IMAGEN DE LOS PACIENTES

El seguimiento se plantea a partir del acuerdo con los clínicos responsables del paciente y con los controles personalizados. Conforme se conoce más la fisiopatología de la infección por SARS-CoV-2, se explican algunos de los hallazgos o complicaciones que se ven en algunos pacientes. Existen casos de tromboembolismo pulmonar, patología neurológica y cardiaca asociados a COVID-19 (Sánchez *et al.*, 2020).

MARCO LEGAL

Se debe garantizar la protección frente a los riesgos laborales de los trabajadores especialmente sensibles, considerando sus características propias o estado biológico conocido, como la diabetes, hipertensión, enfermedad hepática, pulmonar y renal crónica, inmunodeficiencia, cáncer en fase de tratamiento activo, embarazo y personas mayores de 60 años (Valdés *et al.*, 2020).

EXISTEN DIFERENTES NIVELES DE RIESGO

- ◆ Exposición de riesgo: puede existir un contacto estrecho con un caso posible, probable o confirmado de infección por el SARS-CoV-2, sintomático.
- ◆ Exposición de bajo riesgo: cuando no existe contacto estrecho con un caso posible, probable o confirmado de infección por el SARS-CoV-2, sintomático.
- ◆ Baja probabilidad de exposición: cuando se tiene atención directa al público y si la tienen se producen a 2 metros de distancia o se disponen medidas de protección colectiva (mampara de cristal) (Valdés *et al.*, 2020).
- ◆ La empresa está obligada a informar de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como a otorgar los equipos de protección adecuados a los niveles de riesgo. Según sea el riesgo laboral, se puede hacer una adaptación del puesto de trabajo

(teletrabajo), reubicar al personal sensible en otro puesto que lo exente de riesgo de exposición, y en última instancia pasar a situación de incapacidad temporal si no es posible evitar el riesgo (Moreno *et al.*, 2020; De Gregorio *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

La sociedad se ha visto alertada de la noche a la mañana por la pandemia de COVID-19, sin capacidad de reaccionar, ya que por el estilo de vida actual, esta enfermedad de alta contagiosidad se transmite con gran velocidad, afectando en pocas semanas a todo el mundo. Desde el punto de vista radiológico, estamos en una batalla que de primera línea se libra con radiología convencional, con aparatos portátiles, y en la que los técnicos en radiología juegan un papel fundamental (Ros *et al.*, 2020; Franco *et al.*, 2020).

La alta tecnología con la que se cuenta en la actualidad vuelve a sus inicios, con las técnicas más sencillas, que en la actual crisis constituyen el primer medio diagnóstico. Los técnicos radiólogos están desempeñando una misión primordial, por lo que deben ser valorados cada vez más y deben involucrarse en las actividades académicas para continuar con su formación, constituyendo con ellos un grupo de trabajo unido y coordinado en beneficio de nuestros pacientes (Ros, *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Carotti, M., Salaffi, F., Sarzi-Puttini, P., Agostini, A., Borgheresi, A., Minorati, D., Galli, M., Marotto, D., & Giovagnoni, A. (2020). Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists. *La radiologia médica*, 125(7), 636-646. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01237-4>
- De Gregorio, M. A., Guirola, J. A., Magallanes, M., Palmero, J., Pulido, J. M., Blazquez, J., Cobos, J., Abadal, J. M., Mendez, S., Perez-Lafuente, M., Piquero Micheto, M. C., Gregorio, A., Lonjedo, E., Moreno, T., Pulpeiro, J. R., Sampere, J., Esteban, E., Muñoz, J. J., Bosch, J., ... Urbano, J. (2020). Protocolo de actuación en las Salas de Radiología Vasculare e Intervencionista durante el brote de Coronavirus (COVID-19). Documento de consenso. *Intervencionismo*, 20(1), 11-16. <https://doi.org/10.30454/2530-1209.2020.1.1>
- Franco-López, A. (2018). Inteligencia artificial: Radiología hecha por radiólogos. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(10), 750-752. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2680>
- Franco-López, A. (2020). Reflexiones desde la trincheras; la Radiología antes y después del COVID-19. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(6), 569-577. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3659>
- Guo, Z.-D., Wang, Z.-Y., Zhang, S.-F., Li, X., Li, L., Li, C., Cui, Y., Fu, R.-B., Dong, Y.-Z., Chi, X.-Y., Zhang, M.-Y., Liu, K., Cao, C., Liu, B., Zhang, K., Gao, Y.-W., Lu, B., & Chen, W. (2020) Aerosol and surface distribution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in hospital wards, Wuhan, China, 2020. *Emerging Infectious Diseases*, 26(7), 1583-1591. <https://doi.org/10.3201/eid2607.200885>
- Huang, Z., Zhao, S., Li, Z., Chen, W., Zhao, L., Deng, L., & Song, B. (2020). La batalla contra la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19). Manejo de emergencias y control de infecciones en un departamento de radiología. *Journal of the American College of Radiology*, 17(9), e29-e36. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.006>
- Kim H, Hong H, & Yoon SH. (2000). Diagnostic Performance of CT and Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction for Coronavirus Disease 2019: A Meta-Analysis. *Radiology*. 296(3). <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201343>

- Kooraki, S., Hosseiny, M. Myers, L., & Gholamrezanezhad, A. (2020). Coronavirus (COVID-19) outbreak: What the department of radiology should know. *Journal of the American College of Radiology*, 17(4), 447-451. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.02.008>
- Moreno-Casbas, M. T., Abad-Corpa, E., Albornos-Muñoz, L., Casado-Ramírez, E., Camacho-Bejarano, R., Ángeles Cidoncha-Moreno, M., Consuelo Company-Sancho, M., Esteban-Sepúlveda, S., Fera-Raposo, I., González-María, E., Covadonga González-Pisano, A., Javier Iruzubieta-Barragán, F., Manuel Meijome Sánchez, X., Teresa Moreno-Casbas, M., Muñoz Jiménez, D., Isabel Orts-Cortés, M., Pinilla-Navas, L., Rich-Ruiz, M., Rodríguez-Baz, P., ... Vidal Thomàs, M. C. (2020). Factores relacionados con el contagio por SARS-CoV-2 en profesionales de Salud en España. Proyecto SANICOVI. *Enfermería Clínica*, 123. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.021>
- Núñez-Cortés, J. M., Reussi, R., García Diéguez, M., & Falasco, S. (2020). COVID-19 y la educación Médica, una mirada hacia el futuro. Foro Iberoamericano de Educación Médica (FIAEM). *Educación Médica*, 21(4), 251-258. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.06.004>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2010). Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la OMS para la mejora de la higiene de las manos. Traducción del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Gobierno de España. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/102536/WHO_IER_PSP_2009.02_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19), and considerations during severe shortages. WHO reference number: WHO/2019-nCov/IPC_PPE_use/2020.3
- Ros, L. H. (2020). Coronavirus y Radiología. Consideraciones sobre la crisis. *Radiología*, 62(3), 165-166. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2020.04.001>
- Sánchez-Oro, R., Torres Nuez, J., & Martínez-Sanz, G. (2020). La Radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Medicina Clínica*, 155(1), 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.03.004>
- Secretaría de Salud, Gobierno de México. (2020). *Lineamiento de reconversión hospitalaria*. <https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Documentos-Lineamientos-Reconversion-Hospitalaria.pdf>
- Secretaría de Salud, Gobierno de México. (2020b). *Lineamiento técnico de uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia de COVID-19*. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Lineamiento_uso_manejo_EPP_COVID-19.pdf
- Secretaría de Salud, Gobierno de México. (2020c). *Recomendaciones para el uso correcto del respirador (mascarillas), para Bioaerosoles (N95, KN95 y equivalentes) y equivalentes*. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Recomendaciones_Uso_Correcto_Respirador.pdf
- Shi, H., Han, X., Jiang, N., Cao, Y., Alwalid, O., Gu, J., Fan, Y., & Zheng, C. (2020). Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(4), 425-434. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30086-4)
- Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). (2020). Propuestas para la gestión de citas en la era Post-COVID-19. <https://www.seram.es/index.php/seram-rss/1495-nuevo-documento-citacion-pruebas-radiologia-en-la-era-post-covid19>
- Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). (2020). Guía básica de indicaciones de pruebas de imagen en la infección COVID-19. https://www.seram.es/images/site/Recomendaciones_imagen_SERAM_COVID_19.pdf
- Valdés-Solís P., Rovira-Cañellas, A., Guerrero-Bravo, J., Morales-Santos, A., Rovira-Cañellas, M., & Martínez-Serrano, C. (2020). *La radiología desde la aparición de la infección COVID-19: Análisis y recomendaciones*. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). https://www.seram.es/images/site/Futuro_Radiologia_COVID_SERAM_2.pdf
- Zu, Z. Y., Jiang, M. D., Xu, P. P., Chen, W., Ni, Q. Q., Lu, G. M., & Zhang, L. J. (2020). Coronavirus disease (COVID-19): A perspective from China. *Radiology*, 296(2), E15-E25. <https://doi.org/10.1148/radiol.20200490>

Imágenes diagnósticas en la infección por SARS-CoV-2

JORGE CEJA ROMERO

Correspondencia: drcejar@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

La imagenología ha sido aceptada a través del tiempo como una importante herramienta (auxiliar de diagnóstico) en el escrutinio de las enfermedades, y hoy en día no es la excepción con el SARS-CoV-2/COVID-19. En este caso fue necesario preguntarse cuál sería la modalidad de imagen a utilizar en casos sospechosos y, una vez analizados estos, determinar los hallazgos radiológicos más frecuentes o característicos para apoyar el diagnóstico de afección pulmonar por COVID-19.

Si bien la afección por el COVID-19 es multiorgánica, la mayor afección y manifestación es en el tracto respiratorio; debido a esto, desde la aparición del brote de la pandemia en China hasta ahora, básicamente se han utilizado dos modalidades de imagen: la Rx de tórax y la tomografía computada de tórax. En algunos artículos se menciona el uso del ultrasonido, sin embargo, su uso no es recomendado por la mayoría de los autores.

En general, los diversos colegios o sociedades de radiología a nivel mundial mencionan varios patrones presentes en la enfermedad COVID-19, valorables sobre todo en la tomografía computada de alta resolución (TCAR), y como antecedente se cita el trabajo de Franquet *et al.* (2011), "Imágenes de neumonía viral pulmonar", en el cual ya se consideran estos patrones para el coronavirus.

En la Tabla 1 se presenta una descripción de estos patrones (Giménez & Franquet, 2020; Franquet, 2011).

TABLA 1. PATRONES PRESENTES EN LA ENFERMEDAD COVID-19

VIDRIO DESLUSTRADO	PATRÓN EMPEDRADO	PATRÓN DE CONDENSACIÓN O CONSOLIDACIÓN
Tenue aumento de la densidad pulmonar de distribución a menudo geográfica, que no borra las estructuras vasculares adyacentes. Se asocia a enfermedades alveolares, intersticiales o mixtas.	La superposición de un patrón lineal sobre un patrón en vidrio deslustrado. Originalmente este patrón se describió asociado a la proteinosis alveolar, pero también observado en neumonía lipoidea exógena, hemorragia alveolar, daño alveolar difuso y en la infección por <i>Pneumocystis jiroveci</i> .	Caracterizado por aumento de la atenuación pulmonar asociado a un borramiento del contorno de los vasos adyacentes; en ocasiones puede identificarse la presencia de broncograma aéreo. En la mayoría de los casos, el patrón de condensación representa enfermedad alveolar.

Otros hallazgos son:

SIGNO DEL HALO INVERTIDO	ENGROSAMIENTO DE LOS SEPTOS INTERLOBULARES	PATRÓN LINEAL-RETICULAR
Consiste en una opacidad en vidrio deslustrado rodeada por un área de consolidación con forma de semiluna, que abarca más de tres cuartas partes de un círculo o forma un anillo completo de al menos 2 mm de grosor.	De localización central, produce imágenes lineales de varios centímetros de longitud. Los septos localizados en la periferia y perpendiculares a la superficie pleural dan lugar a las llamadas líneas B de Kerley. El engrosamiento septal puede ser liso o nodular.	Este patrón se debe al engrosamiento intersticial a nivel de los septos interlobulares o intralobulares.

RADIOGRAFÍA (RX TÓRAX)

En los pacientes sospechosos de infección por coronavirus es la primera prueba de imagen que se solicita, independientemente de su sensibilidad y especificidad. También es porque en México, y en general en países en vías de desarrollo, es el equipo que más se tiene al alcance de la población.

Las proyecciones adquiridas, ya sea postero anterior (PA) o anteroposterior (AP) de tórax, deben ser preferentemente con sistemas digitales, de modo que se pueda modificar el nivel de ventana, hacer magnificación e intercambiar la imagen de negativo a positivo, para un mejor análisis.

Ventajas de la Rx:

- ◆ Existencia de equipos frecuente desde el primer nivel de atención.
- ◆ Al ser de baja dosis de radiación, se puede utilizar de manera repetitiva (controles).
- ◆ En donde se cuenta con equipos móviles o portátiles, se evita la movilización del paciente, que podría repercutir en daño a los diferentes circuitos con los que cuenta el paciente hospitalizado o en la propagación de la infección.

Desventajas de la Rx:

- ◆ Baja sensibilidad en etapas iniciales de la enfermedad, lesiones en vidrio deslustrado pasan inadvertidas.
- ◆ Errores frecuentes en la interpretación, sobre todo en unidades donde no se cuenta con médico imagenólogo o médicos especialistas habituados a patología pulmonar.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA RX DE TÓRAX

En diversas partes del mundo se han desarrollado bases de datos, partiendo de los diferentes métodos de imagen, para el análisis por computadora y propuesta diagnóstica de diversas patologías. Estas bases de datos incluyen las radiografías de tórax con hallazgos presentes de los

pacientes estudiados con infección por coronavirus. Algunas de estas herramientas son de acceso gratuito, donde se sube la imagen y en poco tiempo se analiza; si bien no es considerada como diagnóstica por sí sola, sí nos da un resultado de probabilidad de neumonía causada por coronavirus u otra etiología.



IMÁGENES 1 Y 2. Masculino de 18 años, Rx muestra patrón en vidrio deslustrado a nivel basal derecho. Imagen en negativo y positivo.

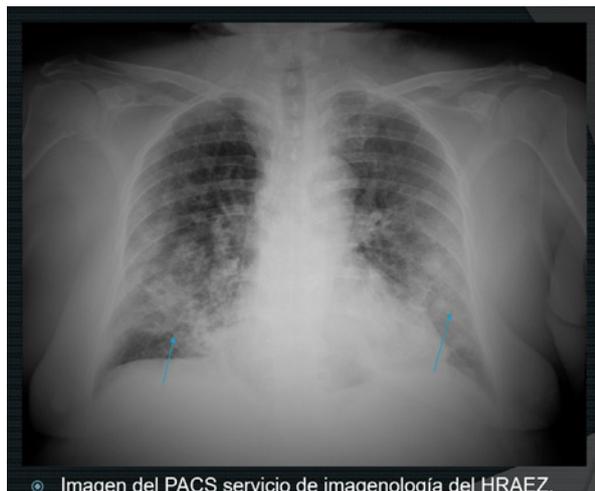


IMAGEN 3. Paciente femenino de 58 años, donde se observa patrón en empedrado (Crazy-paving) de afección bilateral predominio periférico.

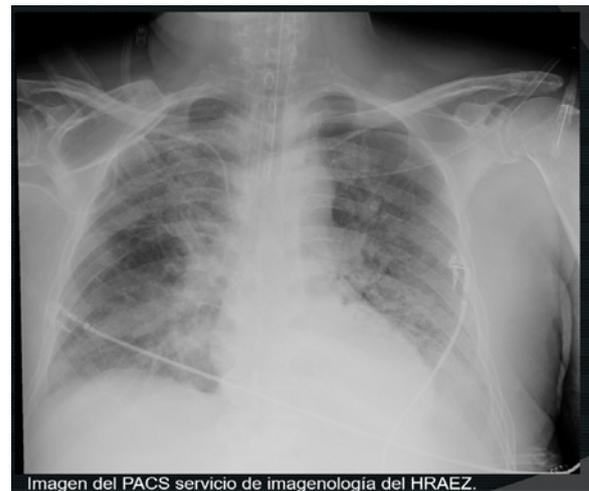


IMAGEN 4. Masculino de 70 años. Parénquimas pulmonares con áreas extensas en patrón en empedrado y tendencia a la confluencia (consolidación bibasal).

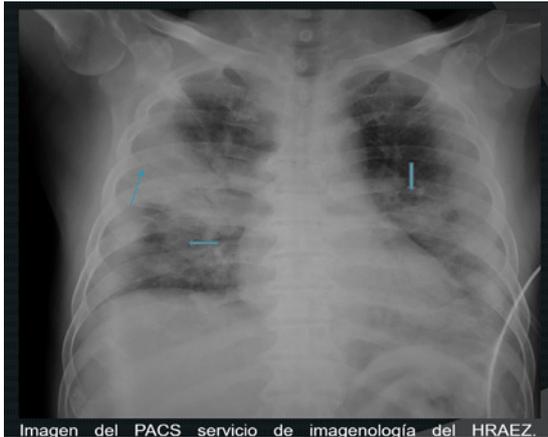


IMAGEN 5. Paciente femenino de 51 años, donde se observa patrón empedrado de afección bilateral (flechas gruesas) y área de consolidación segmentaria derecha (flecha delgada).

TOMOGRAFÍA COMPUTADA DE ALTA RESOLUCIÓN (TCAR)

En el transcurso de la pandemia es el estudio de imagen que más datos ha aportado, tanto en el diagnóstico como en la determinación de la severidad de la enfermedad pulmonar por COVID-19.

Indicaciones para solicitar y realizar un estudio tomográfico:

- a) Sospecha clínica de neumonía por COVID-19 y radiografía de tórax normal.
- b) Pacientes con sospecha clínica de neumonía por COVID-19 y alteraciones radiológicas inespecíficas.
- c) Pacientes con sospecha de diagnósticos alternos en los que la TC adicione información de utilidad en la conducta terapéutica.

La Sociedad Británica de Imagen Torácica (BSTI) describe patrones de probabilidad basados en la presencia y distribución de las alteraciones parenquimatosas (Tabla 2).

TABLA 2. PATRONES DE PROBABILIDAD EN EL DIAGNÓSTICO DE COVID-19

PATRÓN CLÁSICO COVID-19 (100% DE CONFIANZA)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Opacidades en vidrio esmerilado múltiples, bilaterales, de distribución periférica y con predominio de lóbulos inferiores. ◆ Patrón en “empedrado”. ◆ Broncograma aéreo. ◆ Patrón perilobular/halo reverso.
PATRÓN PROBABLE COVID-19 (71-99% DE CONFIANZA)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Consolidaciones periféricas o peribroncovasculares que predominan en lóbulos inferiores. ◆ Patrón en halo reverso o perilobular - Vidrio esmerilado de extensión limitada.

<p>PATRÓN INDETERMINADO COVID-19 (<70% DE CONFIANZA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ No cumple criterio de patrón clásico o probable. ◆ Manifiesta patrones descritos, pero en un contexto clínico diferente o sugiere un diagnóstico alternativo (enfermedad intersticial en el contexto de enfermedad del tejido conectivo).
<p>PATRÓN NO COVID (70% DE CONFIANZA PARA DIAGNÓSTICO ALTERNO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Neumonía lobar. ◆ Cavitación - Nódulos centrilobulillares/"árbol en gemación". ◆ Adenomegalias. ◆ Líquido pleural. ◆ Fibrosis pulmonar establecida.

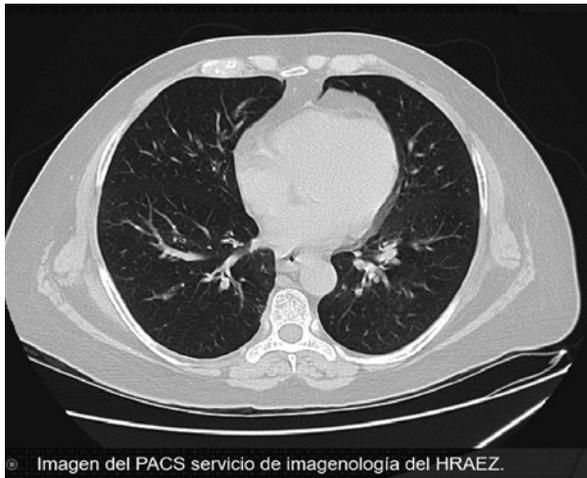


IMAGEN 6A. Femenino de 58 años, estudio sin alteración.

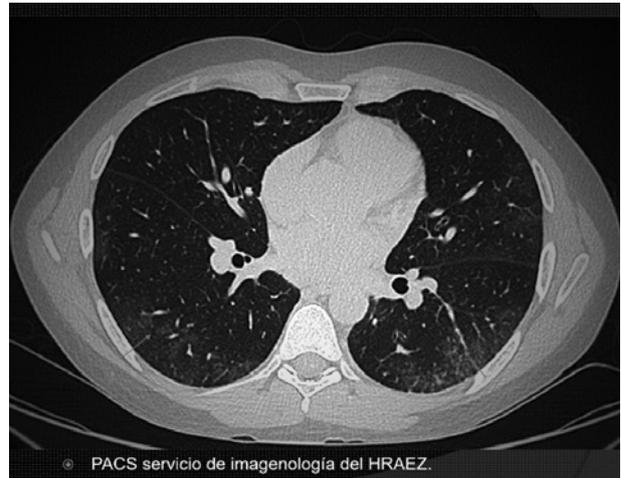
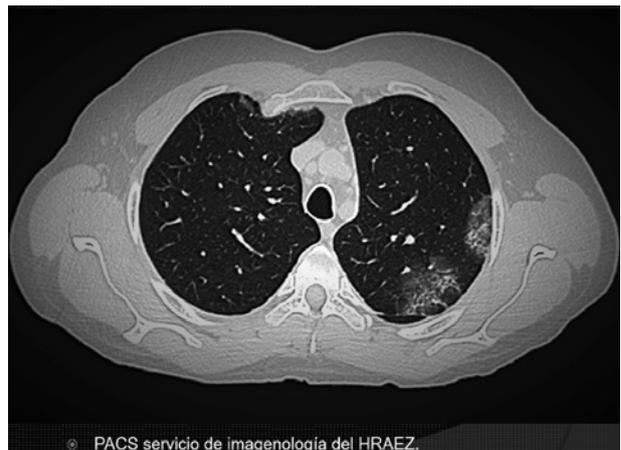
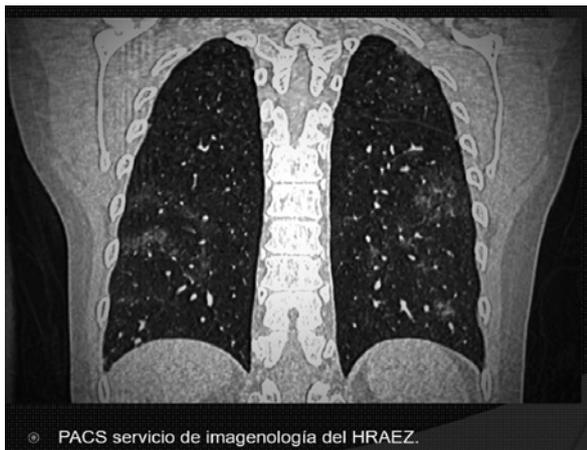


IMAGEN 6B. Patrón en vidrio deslustrado de afección periférica bilateral.



IMÁGENES 7 Y 8. Patrón en vidrio deslustrado de afección periférica y subpleural bilateral.

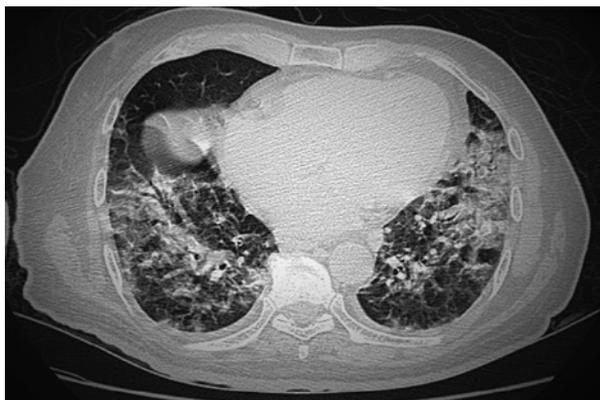


IMAGEN 9. Patrón empedrado.



IMAGEN 10. Patrón mixto.



IMAGEN 11. Segmentos posterobasales se identifican zonas más extensas de ocupación alveolar con broncograma aéreo en su interior, asociadas a patrón en vidrio deslustrado periféricas a estas.



Imagen del PACS servicio de imagenología del HRAEZ.

IMAGEN 12. Segmentos posterobasales con zonas de ocupación alveolar con broncograma aéreo en su interior.

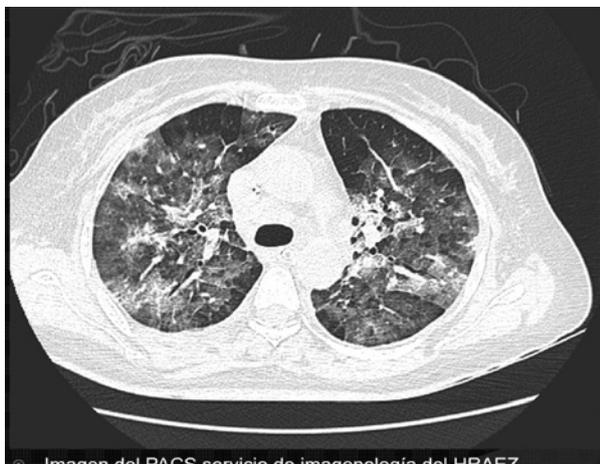


Imagen del PACS servicio de imagenología del HRAEZ.

IMAGEN 13. Extensas áreas en vidrio deslustrado de distribución difusa, en asociación con áreas en patrón en empedrado y áreas de consolidación mal delimitadas, de distribución parcheada.

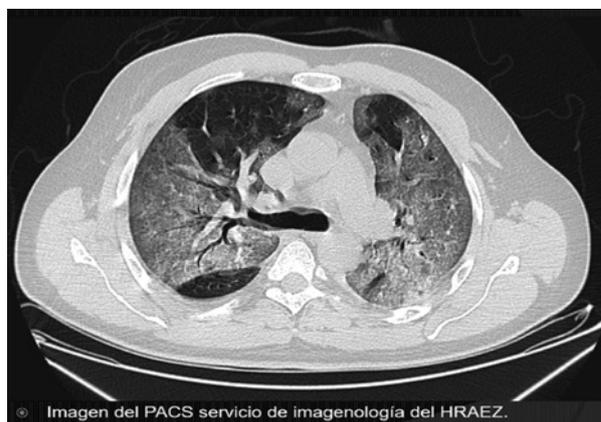


Imagen del PACS servicio de imagenología del HRAEZ.

IMAGEN 14. Ligero engrosamiento pleural posterior izquierdo. Parénquimas pulmonares con áreas extensas en vidrio deslustrado con tendencia a la confluencia, acompañadas de otras con pérdida de la relación broncovascular, así como zonas mal definidas e incipientes de ocupación alveolar con formación de broncograma aéreo en su interior, de predominio bibasal.

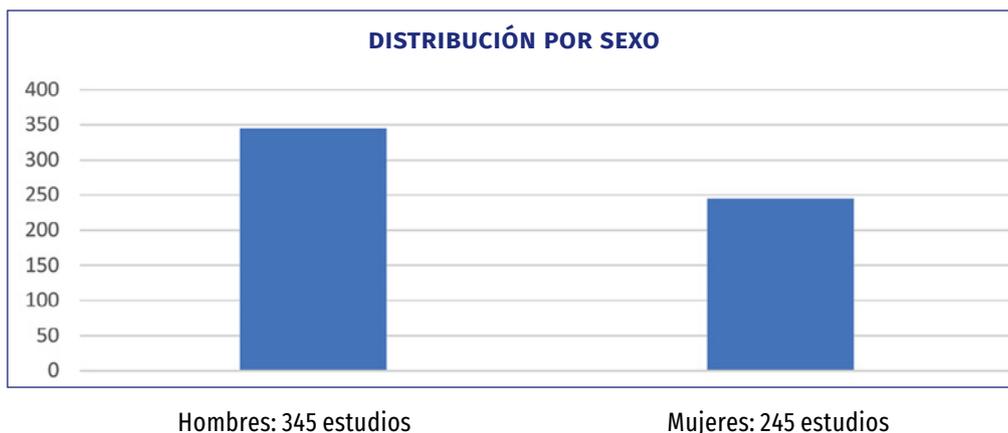
En la Tabla 3 se muestra la evolución tomográfica de la enfermedad determinada por tomografía, ha sido reportada por Feng *et al.* (2020).

TABLA 3. EVOLUCIÓN TOMOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD

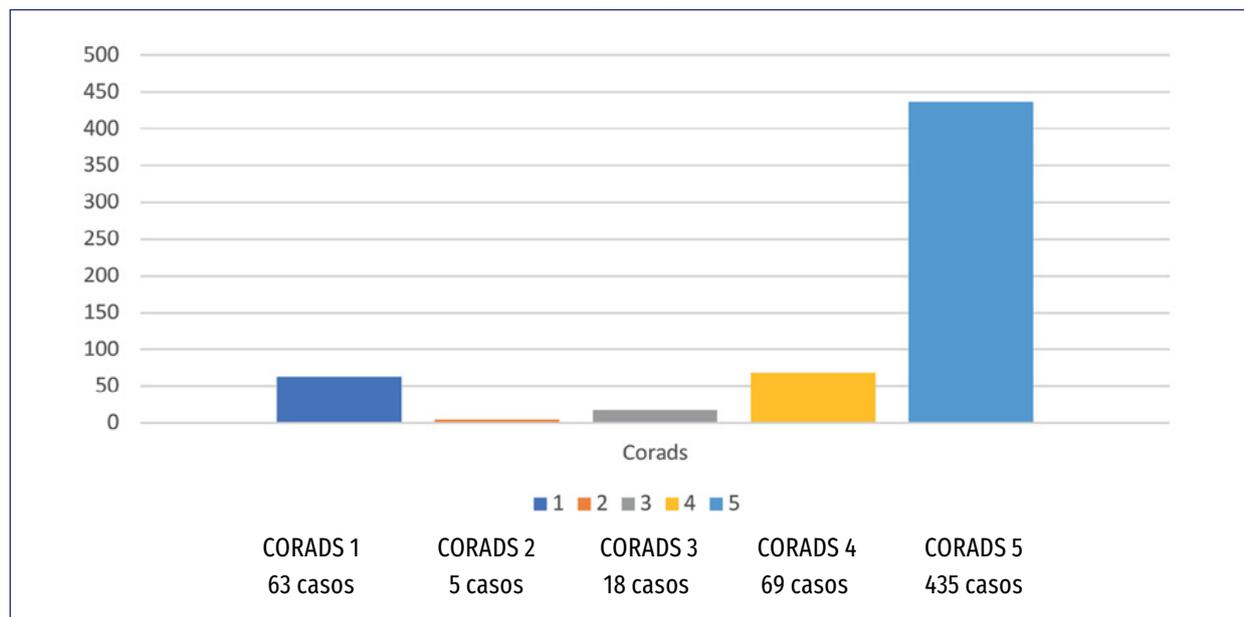
Etapa temprana De 0 a 4 días	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Opacidad en vidrio deslustrado (75%) fue la principal demostración radiológica y se distribuyó subpleuralmente en los lóbulos inferiores unilateral o bilateralmente. ♦ Patrón empedrado (25%). ♦ Consolidación (42%).
Etapa progresiva De 5 a 8 días	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Vidrio deslustrado (82%) se extendió a más lóbulos pulmonares con un patrón empedrado (53%) y consolidación (47%).
Etapa pico 9 a 13 días	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Consolidación (90%) hallazgo principal. ♦ Vidrio deslustrado (71%). ♦ Patrón empedrado (19%).
Etapa de absorción ≥14 días	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Consolidación (75%) se absorbió parcialmente sin ningún patrón empedrado.

EXPERIENCIA DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO (HRAEZ). TOMOGRAFÍAS REALIZADAS HASTA EL DÍA 10 DE JUNIO DE 2020

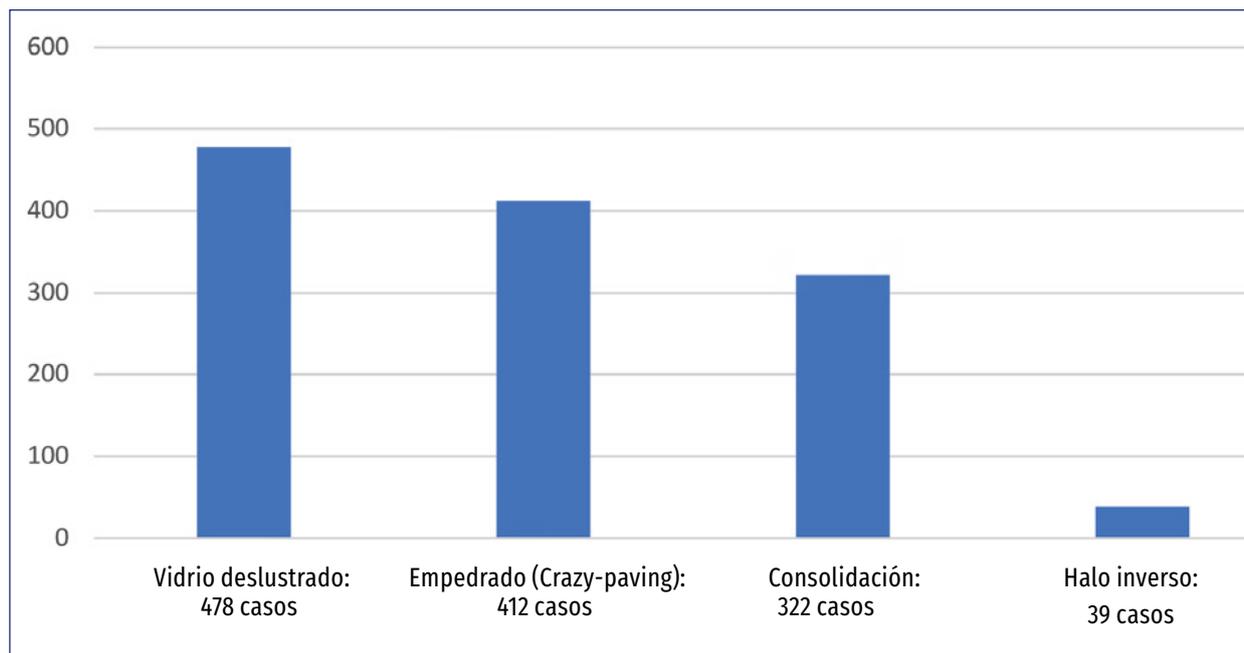
Total de tomografías: 590



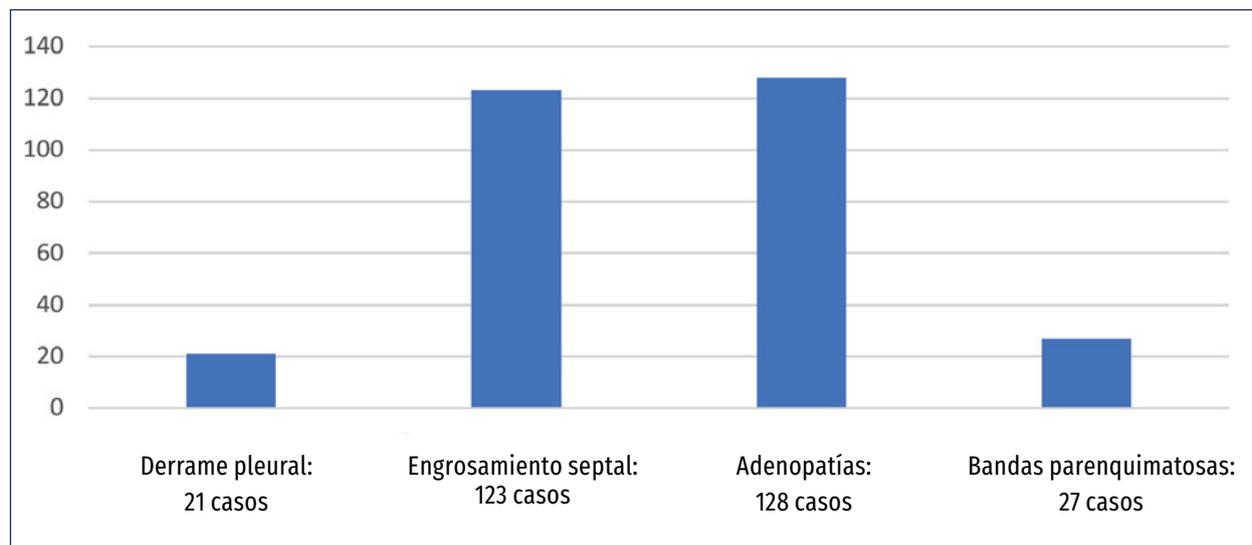
CORADS



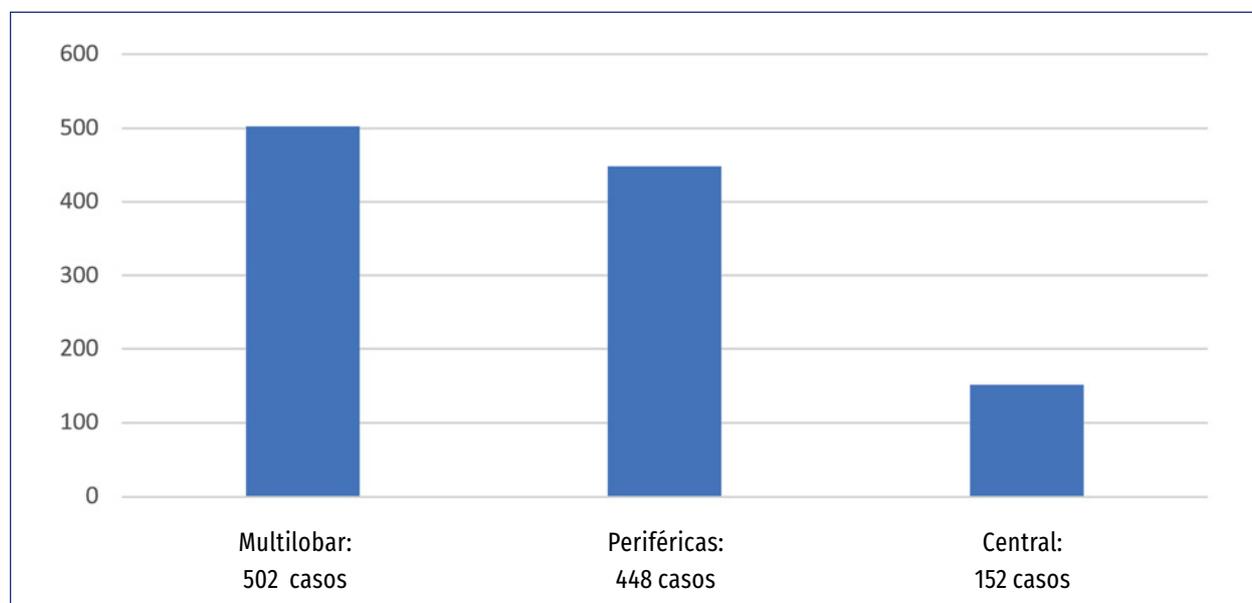
PATRONES



OTROS HALLAZGOS



LOCALIZACIÓN



CONCLUSIONES

En el servicio de imagenología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango (HRAEZ) se han encontrado patrones predominantemente mixtos, de la siguiente manera: Vidrio deslustrado, 478 casos (81.01%); empedrado, 412 casos (69.83%); consolidación, 322 casos (54.5%); halo inverso, 39 casos (6.61%). La localización se distribuyó en: multilobar, 502 casos (85.08%); periféricas, 448 casos (75.93%); centrales, 152 casos (25.76%). En cuanto a los hallazgos adicionales, se

registraron: derrame pleural, 21 casos (3.55%); engrosamiento septal, 123 casos (20.84%); adenopatías, 128 casos (21.69%); bandas parenquimatosas, 27 casos (4.57%).

La tomografía computarizada de tórax tiene una alta sensibilidad para el diagnóstico de COVID-19. Las evidencias sugieren que la tomografía computada debe considerarse para el cribado de COVID-19, la evaluación integral y el seguimiento, especialmente en áreas epidémicas con alta probabilidad de enfermedad antes de la prueba (Zhenlu, 2020).

En nuestro medio se dificulta a la población en general el acceso a las pruebas de laboratorio (PCR) para el diagnóstico de coronavirus, además de que su procesamiento en muchas ocasiones es más lento de lo que se requiere para hacer frente terapéuticamente a la enfermedad. Por ello, al igual que algunos autores, creemos que por el aporte de información y rapidez de adquisición, la tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) es una herramienta indispensable en el diagnóstico del SARS-CoV-2/COVID-19.

REFERENCIAS

- Ai, T., Yang, Z., Hou, H., Zhan, C., Chen, C., Lv, W., Tao, Q., Sun, Z., & Xia, L. (2020). Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases. *Radiology*, 296(2), E32-E40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
- American College of Radiology (ACR). (2020). ACR Recommendations for the use of chest radiography and computed tomography (CT) for suspected COVID-19 Infection. <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection#:~:text=The%20Centers%20for%20Disease%20Control,19%20on%20CXR%20or%20CT>
- Franquet, T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. *Radiology*, 260(1), 18-39. <https://doi.org/10.1148/radiol.11092149>
- Giménez, A., & Franquet, T. (2013). Patrones radiológicos en la enfermedad pulmonar intersticial *Seminarios de La Fundación Española de Reumatología*, 14(4), 97-105. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2013.05.002>
- Pan, F., Ye, T., Sun, P., Gui, S., Liang, B., Li, L., Zheng, D., Wang, J., Hesketh, R. L., Yang, L., & Zheng, C. (2020). Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiology*, 295(3), 715-721. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>

Escalas de gravedad determinadas tomográficamente en pacientes con sospecha de COVID-19

ABIGAIL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Correspondencia: abihh@gmail.com

SARS-CoV-2, que es miembro del género betacoronavirus, es el virus causante de la enfermedad COVID-19 y de la consecuente pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud. El diagnóstico definitivo se basa en una prueba de RT-PCR positiva, la cual cuenta con alta especificidad (Valencia, 2020).

Actualmente, con base en diferentes literaturas, se puede decir que el papel de la imagen en la valoración y diagnóstico de pacientes con sospecha de infección por SARS-CoV-2 es controversial, por su baja especificidad.

Existe una relación directamente proporcional entre la enfermedad COVID-19 y la presencia de comorbilidades y edad avanzada con complicación de la enfermedad, lo que causa síndrome de dificultad respiratoria aguda severa, coagulopatías, infecciones secundarias, lesión renal aguda, lesión cardíaca aguda, fallo multiorgánico, fibrosis, entre otras (Aldana *et al.*, 2020).

La radiografía de tórax cuenta con una sensibilidad y especificidad baja en pacientes con sospecha, puesto que puede estar en fases iniciales y podemos encontrar datos de neumonía atípica y organizada; sin embargo, el principal hallazgo son las opacidades, patrón intersticio-alveolar de distribución periférica y predominio bibasal que, acompañado del contexto clínico sospechoso, sugieren diagnóstico de COVID-19. Es por eso que las bibliografías marcan que ante sospecha clínica todos los pacientes deben realizarse una radiografía posteroanterior (PA) de tórax con todas las medidas necesarias de protección para la elaboración del estudio (Aldana *et al.*, 2020).

En cambio, la tomografía tiene una mayor sensibilidad, pero menor especificidad, y puede desempeñar un papel en el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad. Durante la situación de epidemia de SARS-CoV-2 en China, se ha informado que la sensibilidad de la Tomografía (TC) de tórax para identificar casos de neumonía por SARS-CoV-2 es del 97% (intervalo de confianza del 95%: 95%, 98%), pero tiene un nivel de especificidad bajo; siempre debe ser considerado un apoyo diagnóstico, pero se desaconseja su uso como herramienta de detección primaria, sobre todo porque estos estudios tienden a sufrir sesgo de selección; sin embargo, no se debe usar para diagnosticar COVID-19 en pacientes asintomáticos (Koo *et al.*, 2020).

INDICACIONES DE RADIOGRAFÍA (WONG ET AL., 2020)

- ◆ En urgencias, si existe sospecha de infección por COVID-19.
- ◆ En la unidad de terapia intensiva (UTI), siempre que el médico a cargo lo crea conveniente.
- ◆ En pacientes hospitalizados siempre se realizarán con el equipo portátil y únicamente en las siguientes situaciones:
 1. Empeoramiento clínico relevante.
 2. Estancamiento clínico a la finalización del tratamiento.

También se realizará en sala de rayos X en pacientes que han estado con un cuadro clínico grave ingresados en UCI, al alta tras su recuperación, como placa referente por si existiese consulta por empeoramiento, o si existiese indicación de seguimiento evolutivo en relación con posibles secuelas pulmonares (Wong *et al.*, 2020).

SCORE DE SEVERIDAD RADIOGRÁFICA EN COVID-19

Sirve para cuantificar la afectación pulmonar en una radiografía de tórax; se calculó una puntuación de gravedad adaptando y simplificando la puntuación de la evaluación radiográfica del edema pulmonar (RALE) propuesta por Cozzi *et al.* (2020).

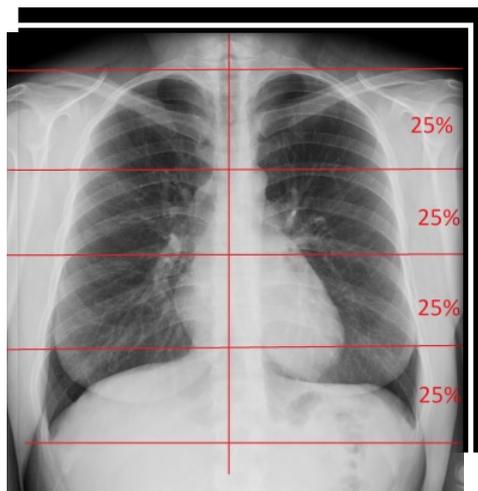
Se consideran 8 puntos según la extensión radiológica de la afectación pulmonar.

Para calcularlo:

- ◆ Dividimos visualmente en cuatro partes cada pulmón siendo la mitad el hilio pulmonar.
- ◆ Cada cuadro supone el 25% del parénquima pulmonar.
- ◆ Cada pulmón se puntúa de 0 a 4 según el porcentaje de extensión de las consolidaciones u opacidades en vidrio deslustrado (Wong *et al.*, 2020).
 - <25% Puntuación 1 (ver Imagen 1)
 - 25-50% Puntuación 2
 - 50-75% Puntuación 3
 - >75% Puntuación 4

IMAGEN 1. Radiografía anteroposterior de masculino de 33 años. Se observan cuatro cuadrantes por parénquima pulmonar; cada uno representa el 25%.

FUENTE: Simpson *et al.* (2020).



Según la puntuación total obtenida, graduaremos radiológicamente la afectación en (Simpson *et al.*, 2020):

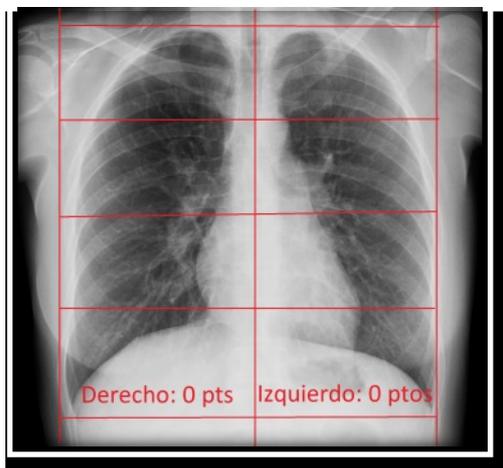


IMAGEN 2. Radiografía anteroposterior de masculino de 33 años del HRAEZ, con puntaje de afectación 0 (Normal).

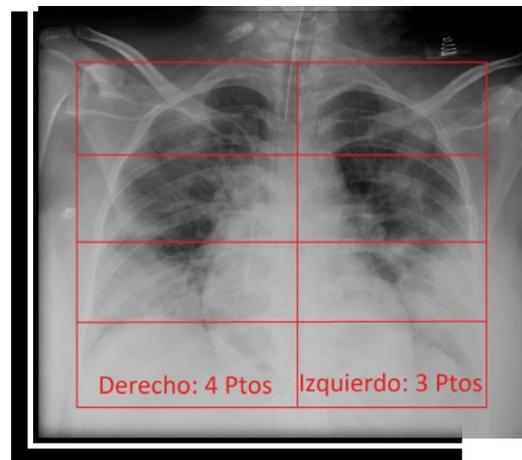


IMAGEN 3. Radiografía anteroposterior de femenino de 37 años del HRAEZ, con puntaje de afectación 7 (Severo).

- ◆ Normal: 0
- ◆ Leve: 1-2
- ◆ Moderada: 3-6
- ◆ Severa: >6

RECOMENDACIONES SOBRE LA TC DE TÓRAX

El American College of Radiology (ACR) recomienda que la TC se use de forma muy limitada y se reserve para pacientes hospitalizados, sintomáticos y con indicaciones clínicas específicas (Aldana *et al.*, 2020):

- ◆ Pacientes con sospecha clínica de neumonía por COVID-19 y radiografía de tórax normal.
- ◆ Pacientes con sospecha clínica de neumonía por COVID-19 y alteraciones radiológicas inespecíficas.
- ◆ Pacientes con sospecha de diagnósticos alternos en los que la TC adicione información de utilidad en la conducta terapéutica.
- ◆ Paciente con alta sospecha clínica y criterios de ingreso con PCR negativa y Rx de tórax sospechosa pero no concluyente.
- ◆ Pacientes con COVID-19 confirmado y empeoramiento clínico y/o analítico, con sospecha de embolismo pulmonar o de sobreinfección bacteriana y aparición de derrame pleural.
- ◆ TC de seguimiento: en el seguimiento posterior al alta si existe hipoxemia, alteración funcional respiratoria (espirometría) o la radiografía de tórax sugiere fibrosis.

En pacientes con indicación de TC, la presencia de patrones clásico o probable, con PCR negativa o en ausencia de PCR sugieren el diagnóstico de neumonía por COVID-19.

De acuerdo con las diferentes series de la literatura se puede concluir que estos son los signos de Neumonía por COVID-19 en la tomografía de tórax:

- a) Cualquier hallazgo tomográfico en 1 o más lóbulos y con distribución periférica en pacientes con COVID-19 típicos:
 - o Múltiples áreas en vidrio esmerilado y/o consolidación de distribución periférica y basal.
 - o Engrosamiento vascular.
 - o Patrón empedrado (*crazy paving*).
 - o Signo de halo inverso.
- b) Hallazgos atípicos: opacidades en vidrio despolido parahiliares, apicales y linfadenopatía.
- c) Hallazgos muy atípicos: Neumonía lobar, cavitaciones, calcificaciones, patrón nodular, árbol en gemación, masas y engrosamiento pleural, líquido pleural, nódulos, fibrosis pulmonar establecida.

PROTOCOLO DE TC DE TÓRAX PARA EVALUAR COVID-19

Exploración por TC (General Electric de 64 cortes) de alta resolución. Los parámetros de adquisición y reconstrucción fueron los siguientes: voltaje de tubo de 80 a 120 kV con modulación automática de la corriente del tubo (300-600mAs), espesor de corte de 5 mm sin espacio entre cortes. Se utilizaron imágenes axiales para reconstrucciones coronal y sagital de 1.25 mm. Las imágenes se exhibieron en ventana pulmonar y para mediastino.

Revisamos las TC de tórax sospechosas de COVID-19 realizadas dentro del periodo del 15 de marzo de 2020 al 9 de junio de 2020, con un total de 582 estudios, revisadas de forma independiente por cinco radiólogos, logrando así estandarizar el informe, el cual incluye para cada lesión:

1. Localización en plano axial (central/periférica) y predominio de distribución.
2. Forma: parcheada, confluyente, nodulares.
3. Contorno: bien definido o mal definido.
4. Densidad: vidrio deslustrado, patrón empedrado, consolidación o patrón mixto.

Otros hallazgos fueron referidos como:

- ♦ Derrame pleural
- ♦ Adenopatías

- ◆ Signo del halo inverso
- ◆ Cambio calibre vasos distales
- ◆ Engrosamiento vascular

Se consensó el informe sobre los hallazgos en TC de tórax en pacientes sospechosos de neumonía causada por COVID-19. El objetivo es ayudar a los radiólogos a reconocer los hallazgos observados, disminuir la variabilidad del informe, reducir la incertidumbre en el informe de los resultados potencialmente atribuibles a esta infección y mejorar la comprensión del proveedor de referencia de esos hallazgos radiológicos, permitiendo así una mejor integración en la toma de decisiones clínicas (Simpson *et al.*, 2020).

CLASIFICACIÓN CO-RADS

Es un sistema de notificación estandarizado para pacientes con sospecha de infección por COVID-19. Asigna un nivel de sospecha para la enfermedad según los hallazgos encontrados en la imagen por TC, desde muy bajo (CORADS 1) hasta muy alto (CO-RADS 5 y CO-RADS 6), que corresponde a pacientes con hallazgos típicos y PCR positivo (Dutch Radiological Society, 2020) (Imágenes 4 y 5).

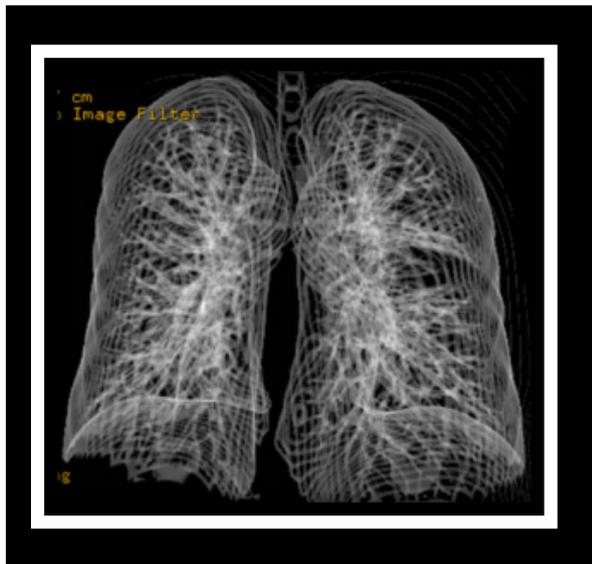


IMAGEN 4. Reconstrucción 3D de TAC de tórax de masculino de 34 años del HRAEZ, CO-RADS 1 (Normal).



IMAGEN 5. Reconstrucción 3D de TAC de tórax de femenino de 37 años del HRAEZ, CO-RADS 5 (Muy alta sospecha COVID-19).

CO-RADS 1

- ♦ Sospecha: Muy bajo (Altamente improbable).
- ♦ Hallazgo: Normal o sin anomalías infecciosas.

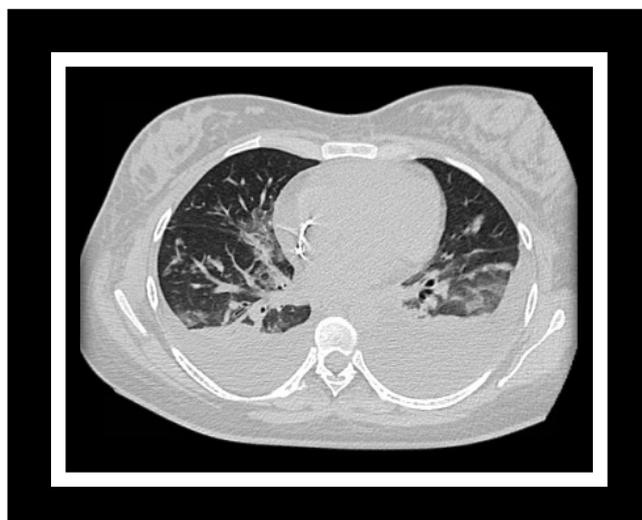


IMÁGENES 6, 7 Y 8. TC de tórax de paciente masculino de 34 años del HRAEZ en reconstrucción coronal, axial y 3D, respectivamente, con ventana para parénquima pulmonar, sin hallazgos anormales, CO-RADS 1 (COVID-19 altamente improbable).

IMAGEN 9. TC de tórax con ventana pulmonar de femenino de 18 años del HRAEZ que cuenta con tomografía a su ingreso CO-RADS 1, cursando su puerperio 5 días posquirúrgicos. Se observa TC con derrame pleural bilateral, consolidación de origen desconocido, CO-RADS 2 (Hallazgos consistentes con otras infecciones, no COVID-19).

CO-RADS 2

- ♦ Sospecha: Bajo.
- ♦ Hallazgo: Anormalidades consistentes con infecciones no COVID-19.



CO-RADS 3

- ◆ Sospecha: Indeterminado.
- ◆ Hallazgo: No está claro si COVID-19 está presente. Los hallazgos son inespecíficos y pueden ocurrir con una variedad de procesos infecciosos y no infecciosos.

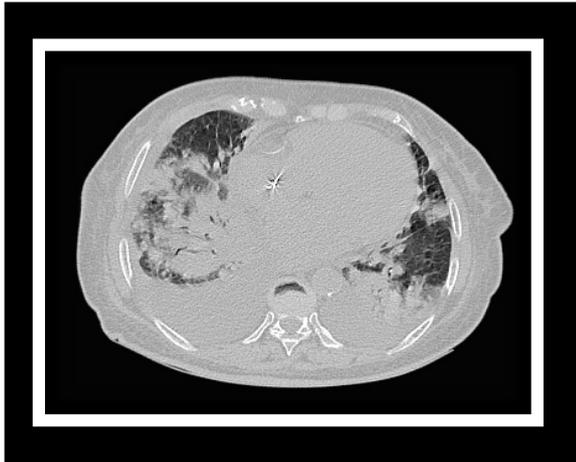


IMAGEN 10. Tomografía axial de tórax con ventana pulmonar de femenino de 73 años del HRAEZ con consolidación y derrame pleural bibasal, CO-RADS 3.

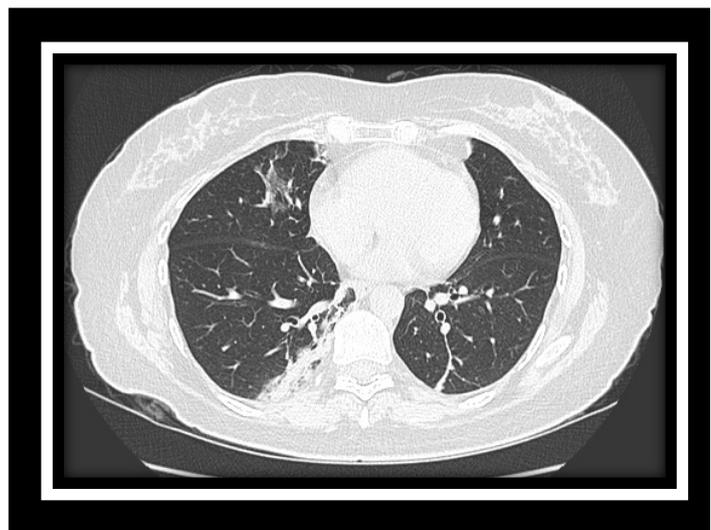


IMAGEN 11. Tomografía axial de tórax con ventana pulmonar de femenino de 49 años del HRAEZ con múltiples nódulos pulmonares con halo de vidrio despulido a descartar metástasis, enfermedades autoinmunes, CO-RADS 3.

CO-RADS 4

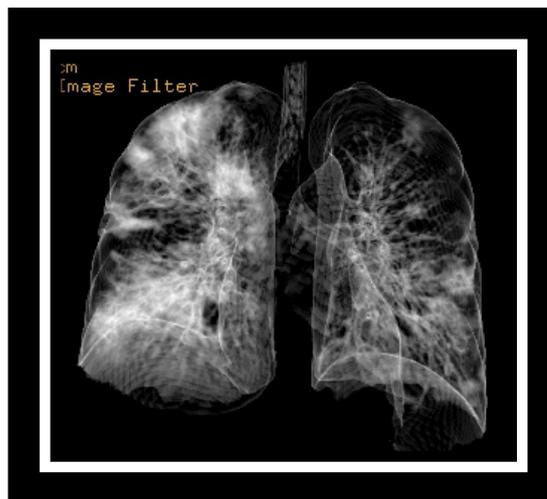
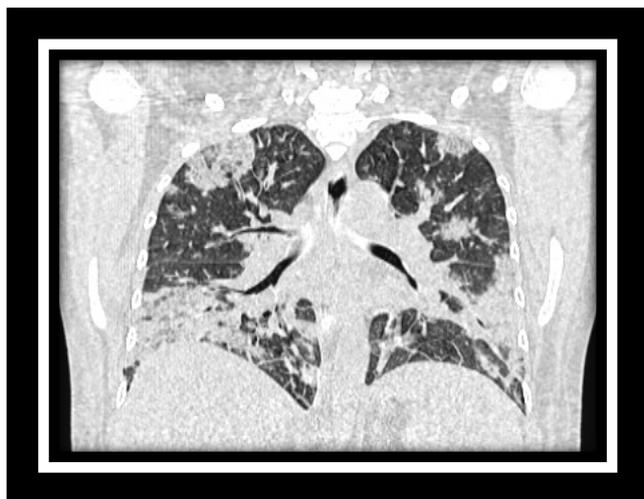
- ◆ Sospecha: Alta.
- ◆ Hallazgo: Anomalías sospechosas de COVID-19.

IMAGEN 12. Tomografía axial de tórax con ventana pulmonar de femenino de 54 años del HRAEZ, con presencia de imágenes en vidrio despulido, y consolidación basal, ambos en hemitórax derecho, CO-RADS 4 (Alta sospecha COVID-19).



CO-RADS 5

- ♦ Sospecha: Muy alto.
- ♦ Hallazgo: Anomalías altamente sugerentes para COVID-19.



IMÁGENES 13 Y 14. Se observa TC de tórax de femenino de 37 años del HRAEZ con reconstrucción coronal con ventana pulmonar y 3D, observando patrón mixto a expensas de áreas en vidrio despulido y consolidación de aspecto parcheado, bilateral, consistente con CO-RADS 5.

CO-RADS 6

- ♦ Sospecha: COVID-19 conocido.
- ♦ Hallazgo: Comprobado por PCR.

El índice de gravedad es directamente proporcional a la afectación pulmonar en la TC (Dutch Radiological Society, 2020).

EVALUACIÓN VISUAL: La gravedad en la TC se puede estimar mediante evaluación visual. Esta es la forma más fácil de calificar la gravedad. Las imágenes de TC muestran una participación del 25% por evaluación visual (Dutch Radiological Society, 2020).

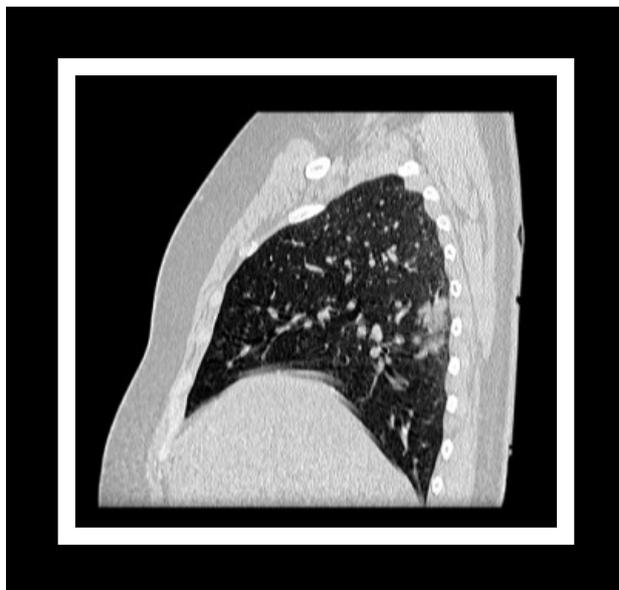
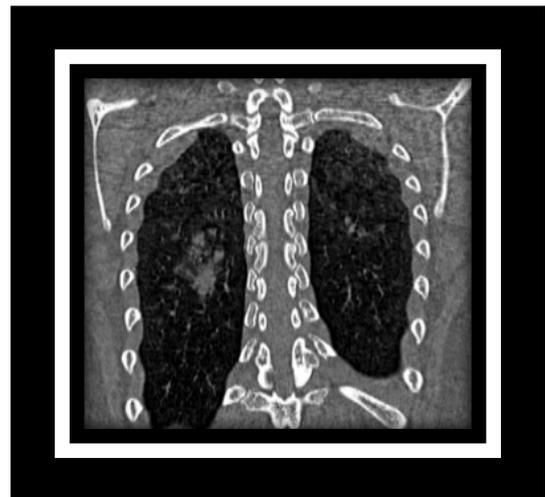
Puntuación de gravedad

Es otro método, que consiste en calificar los porcentajes de cada uno de los cinco lóbulos involucrados (Dutch Radiological Society, 2020):

- ◆ <5% de participación
- ◆ 5% - 25% de participación
- ◆ 26% - 49% de participación
- ◆ 50% - 75% de participación
- ◆ > 75% de participación

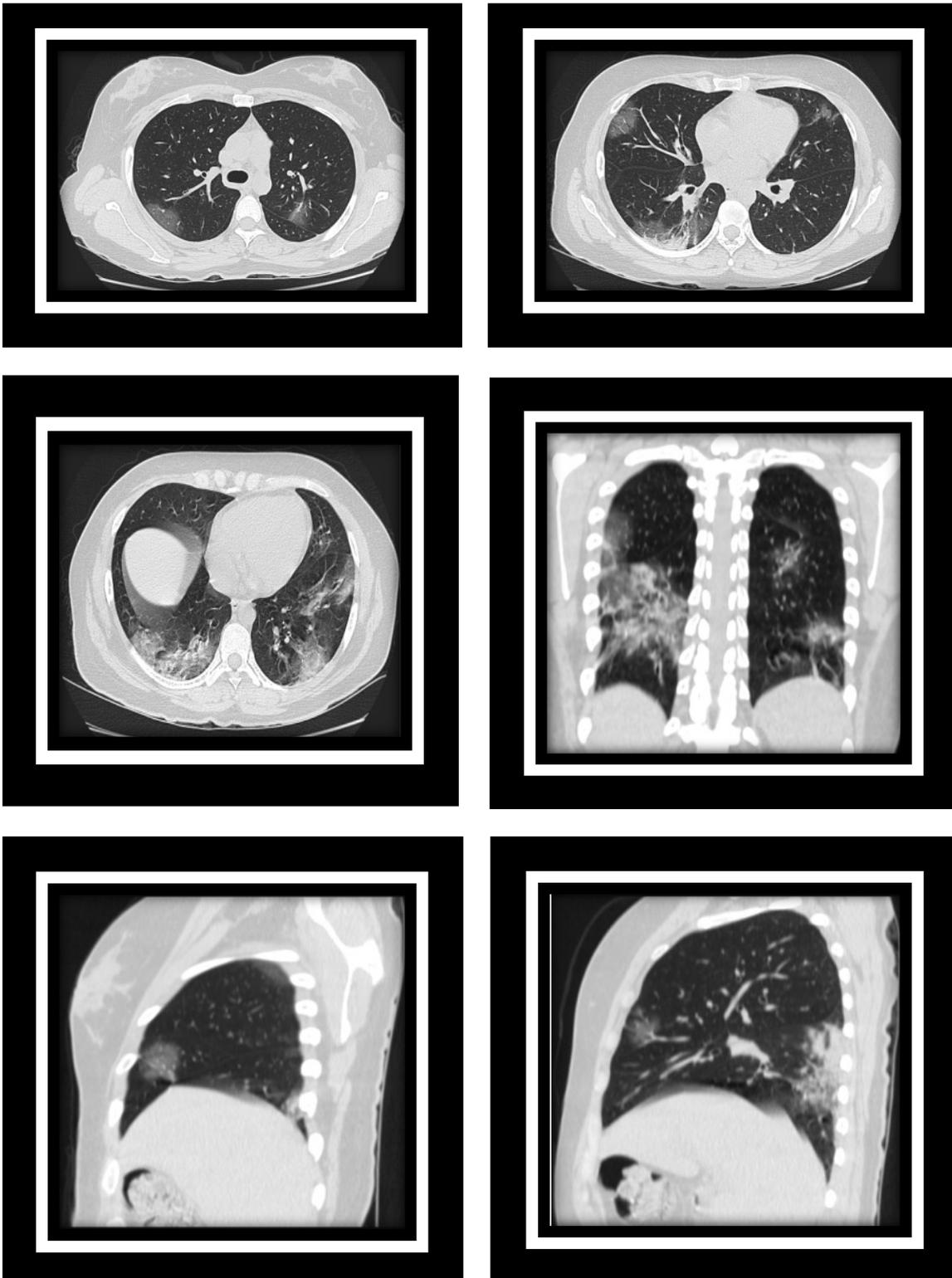
El puntaje CT total es la suma de los puntajes lobulares individuales y puede variar de 0 (sin involucramiento) a 25 (involucramiento máximo), cuando los cinco lóbulos muestran más del 75% de involucramiento (Dutch Radiological Society, 2020).

AFECTACIÓN LEVE: 1-5 puntos (Imágenes 15, 16 y 17).



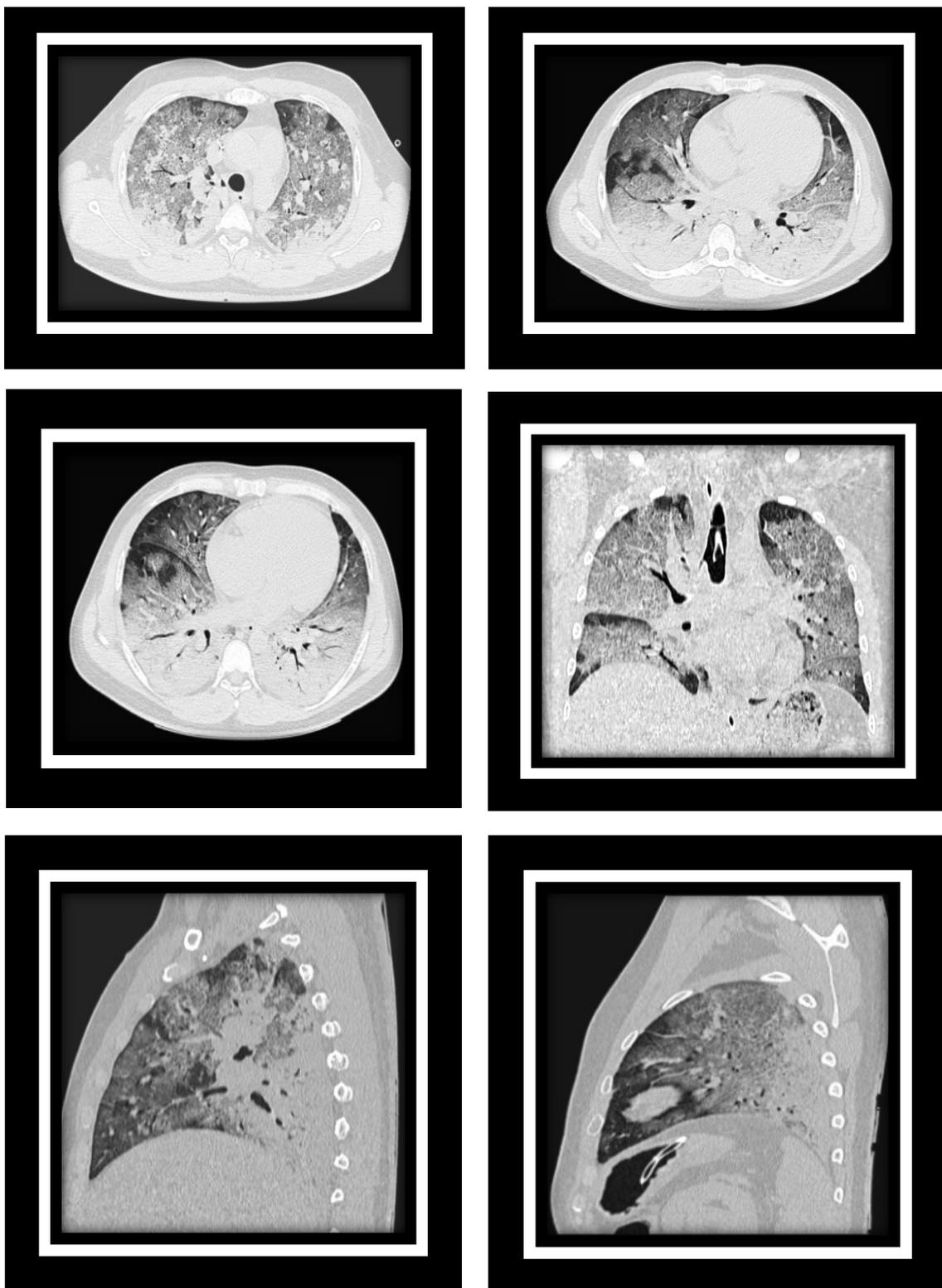
IMÁGENES 15, 16 Y 17. Femenino de 32 años del HRAEZ con TC axial, coronal y sagital derecha con ventana pulmonar, observándose patrón mixto a expensas de consolidación y vidrio despulido con puntaje de afectación de 5/25 puntos, Afectación Leve, CORADS 5, Categoría C.

AFECTACIÓN MODERADA: 6 a 15 puntos (Imágenes 18, 19, 20, 21, 22 y 23).



IMÁGENES 18, 19, 20, 21, 22 Y 23. Masculino de 42 años del HRAEZ con TC axial, coronal, sagital derecha e izquierda respectivamente con ventana pulmonar, observándose vidrio esmerilado, patrón mixto a expensas de patrón empedrado y consolidación con puntaje de afectación de 12/25 puntos, Afectación Moderada, CORADS 5, Categoría C.

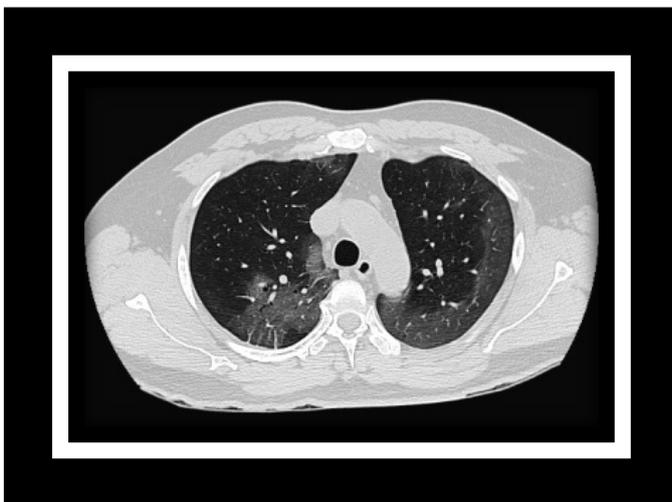
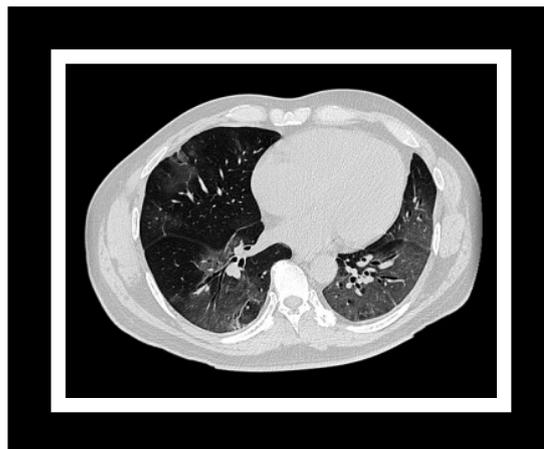
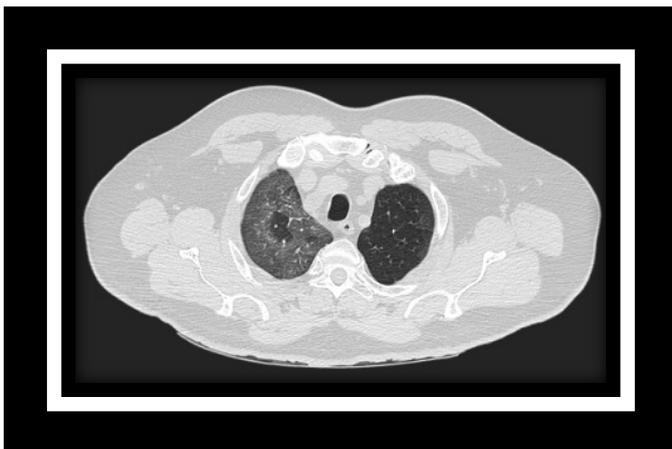
AFECTACIÓN SEVERA: ≥ 16 puntos (Ver Imágenes 24, 25, 26, 27, 28 y 29).



IMÁGENES 24, 25, 26, 27, 28 Y 29. Masculino de 42 años del HRAEZ con TC axial, coronal, sagital derecha e izquierda respectivamente con ventana pulmonar, observándose patrón mixto a expensas de patrón empedrado y consolidación de forma generalizada, con puntaje de afectación de 25/25 puntos, Afectación Severa, CORADS 5, Categoría C.

ESTADIOS ACORDES CON EL TIEMPO DE EVOLUCIÓN (KOO ET AL., 2020)

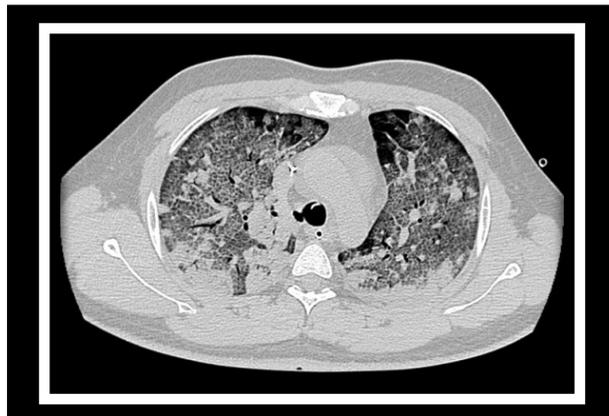
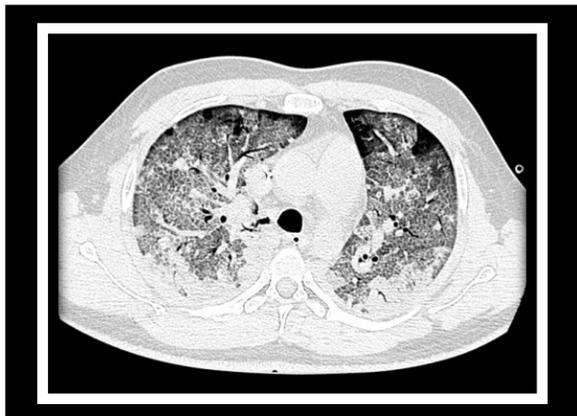
- ♦ Categoría/Estadio: A - Temprano (Imágenes 30, 31 y 32).
- ♦ Días de evolución: 0-4.
- ♦ Aspecto de atenuación de las lesiones: Vidrio deslustrado.



IMÁGENES 30, 31 Y 32. Masculino de 52, 33 y 83 años, respectivamente, del HRAEZ con TC axial de tórax con ventana pulmonar, observándose imágenes en vidrio deslustrado de predominio subpleural, en relación con Categoría A.

CATEGORÍA/ESTADIO: B – PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD

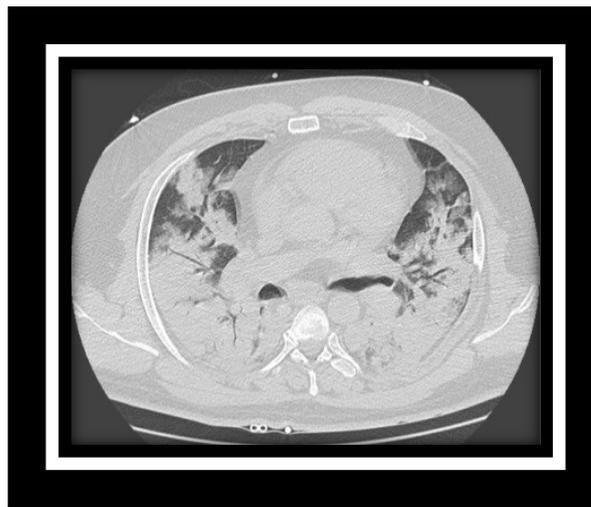
- ♦ Días de evolución: 5-8 días (Imágenes 33 y 34).
- ♦ Aspecto de atenuación de las lesiones: Predominio patrón empedrado y extensión de vidrio deslustrado.



IMÁGENES 33 Y 34. Masculino de 42 años del HRAEZ con TC de tórax con adquisición axial con ventana pulmonar, observándose patrón empedrado aunado a consolidación de predominio posterior, en relación con Categoría B (Progresión de la enfermedad).

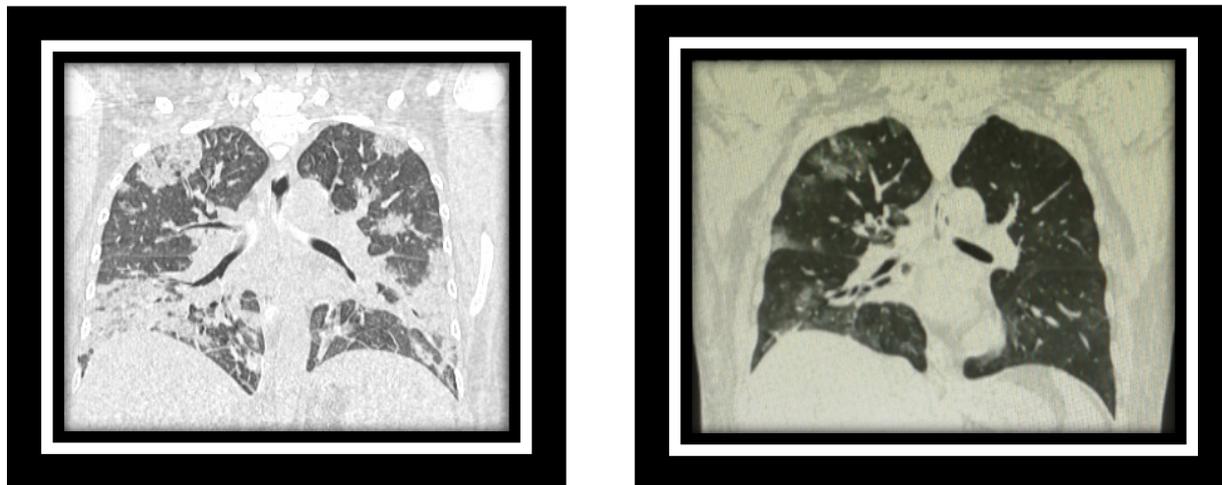
CATEGORÍA/ESTADIO: C - CONSOLIDACIÓN (FIGURAS 35 Y 36)

- ◆ Días de evolución: 10-13 días.
- ◆ Aspecto de atenuación de las lesiones: Consolidación.



IMÁGENES 35 Y 36. Femenino de 37 años y masculino de 42 años, respectivamente, con TAC axial con ventana pulmonar, observándose consolidación de distribución parcheada, confluyente entre sí, con márgenes mal definidos, en relación con Categoría C.

- ◆ Estadio: Absorción (Imágenes 37 y 38).
- ◆ Días de evolución: ≥ 14 días.
- ◆ Aspecto de atenuación de las lesiones: Gradual resolución.



IMÁGENES 37 Y 38. Se observa TC de tórax de femenino de 37 años del HRAEZ con reconstrucción coronal con ventana pulmonar la primera del 11/05/2020. Se realiza un control tomográfico el 20/05/2020, observándose disminución significativa de las lesiones respecto al estudio previo.

Es de vital importancia la interpretación estandarizada del médico radiólogo para categorizar aquellos pacientes con imágenes sospechosas de COVID-19, descartar a los pacientes que no cuenten con dichas características y así poder ayudar al clínico en la individualización del manejo, admisión hospitalaria y estadificación de cada paciente.

Los hallazgos tomográficos por COVID-19 no son específicos, siempre debemos tener en cuenta otras infecciones, como influenza, H1N1, SARS y MERS.

CONCLUSIONES

La radiografía y la tomografía de tórax son herramientas de apoyo diagnóstico temprano, que categorizan y brindan pronóstico potencial aunado al cuadro clínico característico de COVID-19.

La TC de tórax desempeña un papel complementario para el triage temprano de pacientes con posible infección por COVID-19. Debemos recordar que una tomografía computarizada negativa no descarta por completo la infección por COVID-19.

La neumonía por COVID-19 representa una gran amenaza para la salud pública debido a su alta incidencia y su naturaleza de rápida propagación. Por lo tanto, el reconocimiento preciso y temprano de la enfermedad es crucial. Dada su viabilidad, rapidez y alta sensibilidad, la tomografía computarizada del tórax es la herramienta clave para la detección de la neumonía por COVID-19.

El vidrio despolido puro se manifiesta principalmente en pacientes con enfermedad leve, mientras que la consolidación tiende a aparecer en pacientes con enfermedad grave.

La mayoría de los pacientes en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango (HRAEZ) tenían afectación pulmonar bilateral, con distribución parcheada, confluyente, CORADS 5, Estado C, y Afección Severa. Consideramos que esto se debe a que nuestro hospital es de concentración y de tercer nivel, por lo que muchos pacientes ya venían referidos de otros facultativos y politratados.

Actualmente, la mayoría de las sociedades de radiología no recomiendan la tomografía computarizada de rutina para identificar la neumonía por COVID-19. Sin embargo, el número de CT realizadas en personas bajo investigación (PUI) para COVID-19 ha aumentado.

REFERENCIAS

- Aldana, N. A., Arias, L., Carrillo, J. A., Pinzón, B. A., Rivera, A. L., & Suárez, T. (2020). Recomendaciones de la Asociación Colombiana de Radiología para el transporte, realización de estudios, aislamiento de equipos, medidas de seguridad del personal e interpretación de imágenes diagnósticas durante la pandemia por el COVID-19. *Asociación Colombiana de Radiología*. <https://www.acronline.org/COVID-19/ArtMID/4054/ArticleID/7573/Recomendaciones-de-la-ACR-para-el-transporte-realizaci243n-de-estudios-aislamien-to-de-equipos-medidas-de-seguridad-del-personal-e-interpretaci243n-de-im225genes-diagn243stic-as-durante-la-pandemia>
- Cozzi, D., Albanesi, M., Cavigli, E., Moroni, C., Bindi, A., Luvarà, S., Lucarini, S., Busoni, S., Mazzoni, L. N., & Miele, V. (2020). Chest X-ray in new Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection: findings and correlation with clinical outcome. *La Radiologia medica*, 125(8), 730-737. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01232-9>
- Dutch Radiological Society. (2020). COVID-19 CO-RADS Classification. *Radiology Assistant*. <https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification>
- Koo, H. J., Lim, S., Choe, J., Choi, S.-H., Sung, H., & Do, K.-H. (2018). Radiographic and CT Features of Viral Pneumonia. *RadioGraphics*, 38(3), 719-739. <https://doi.org/10.1148/rg.2018170048>
- Simpson, S., Kay, F. U., Abbara, S., Bhalla, S., Chung, J. H., Chung, M., Henry, T. S., Kanne, J. P., Kligerman, S., Ko, J. P., & Litt, H. (2020). Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiology Cardiothoracic Imaging*, 2(2), e200152. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200152>
- Valencia, D. N. (2020). Brief Review on COVID-19: The 2020 Pandemic Caused by SARS-CoV-2. *Cureus*, 12(3), e7386. <https://doi.org/10.7759/cureus.7386>
- Wong, H. Y. F., Lam, H. Y. S., Fong, A. H.-T., Leung, S. T., Chin, T. W.-Y., Lo, C. S. Y., Lui, M. M.-S., Lee, J. C. Y., Chiu, K. W.-H., Chung, T. W.-H., Lee, E. Y. P., Wan, E. Y. F., Hung, I. F. N., Lam, T. P. W., Kuo, M. D., & Ng, M.-Y. (2020). Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients. *Radiology*, 296(2), E72-E78. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>

SECCIÓN XV

SERVICIO DE UROLOGÍA

Urología en tiempos de la pandemia por COVID-19

Urología en tiempos de la pandemia por COVID-19

CECIL PAUL TAROT CHOCOOJ
Correspondencia: ceciljrtarot@gmail.com

La pandemia de COVID-19 nos ha llevado a modificar de manera inmediata la atención de pacientes en los diferentes centros de atención urológica del país, ya que la prioridad para la atención de la salud se encuentra hoy en día dirigida a los pacientes que cursan con patologías respiratorias secundarias a neumonía por coronavirus SARS-CoV-2.

Tomando en cuenta la experiencia de otros países afectados previamente, se han adaptado a nuestro sistema de atención las recomendaciones de otros continentes, como el asiático y el europeo, tales como la suspensión de actividades quirúrgicas no oncológicas y la priorización de la patología urooncológica haciendo hincapié en la individualización de cada caso (Hevia *et al.*, 2020), lo anterior con el fin de reducir el ingreso a cuidado crítico de pacientes en el posoperatorio, lo que podría llegar a incrementar la mortalidad posoperatoria de pacientes asintomáticos positivos para COVID-19 hasta en un 20.5 %, por lo cual se ha reducido el número de cirugías al mínimo posible (Hevia *et al.*, 2020).

En una encuesta realizada por la Sociedad Mexicana de Urología en marzo de 2020 se reporta que “de los urólogos de México, el 80% negó que la consulta de urología hubiese sido reprogramada o cancelada en sus centros de trabajo, el 42% desconocía qué cirugías tendrían que ser diferidas, y las herramientas que más ocuparán para sustituir la consulta presencial incluyen aplicaciones digitales”; además, se menciona que la mayor parte de los urólogos evalúa cada caso en particular con el fin de determinar qué procedimientos se pueden reprogramar o aplazar (Pelayo *et al.*, 2020), en función de la probabilidad de que haya complicaciones en caso de no realizar el procedimiento y tomando en cuenta siempre la probabilidad de progresión de las patologías oncológicas (Tarot *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES GENERALES

En el servicio de urología se manejan distintas patologías, incluyendo el tratamiento de padecimientos oncológicos, otras enfermedades no oncológicas pero que afectan significativamente la calidad de vida de los pacientes, y patologías de urgencia que ponen en riesgo la vida de los pacientes (Tarot *et al.*, 2020). Además, ha surgido la necesidad de que hospitales públicos se con-

viertan en centros de atención exclusiva para pacientes con diagnóstico de COVID-19, poniendo de manifiesto las limitaciones de un sistema de salud no preparado para la atención de una pandemia. Se requiere, por lo tanto, crear nuevos protocolos de atención por especialidades que se ajusten al sistema de salud actual y puedan ser aplicados y modificados conforme avance la pandemia y nuestra experiencia en el manejo de casos de urología (Quiroz *et al.*, 2020).

En cuanto a la atención de pacientes en consulta externa, la identificación y clasificación de casos es lo más importante, por lo que se recomienda la creación de sistemas de valoración pre-consulta electrónicos y a distancia, ya sea vía telefónica o por medio de *chats* o aplicaciones, a fin de valorar cada caso de manera individual e identificar aquellas patologías que ameriten valoración presencial estricta y aquellos que puedan ser atendidos a distancia. De esta manera, se logra reducir la presencia de personal médico especialista en la consulta externa, además de reducir la aglomeración de personas en las clínicas de consulta privada y pública. Se debe hacer énfasis en explicar a los pacientes cuáles son los síntomas respiratorios que pudieran poner en riesgo a los otros pacientes y al personal de salud, así como los signos de alarma urológicos que indiquen urgencia para búsqueda de atención médica en los servicios de emergencia correspondientes (Quiroz *et al.*, 2020).

En los casos en que se identifique vía telefónica o electrónica la necesidad de atención presencial del paciente, se deberá implementar en los servicios de consulta el manejo de citas con horario y las medidas higiénicas necesarias para reducir al mínimo el hacinamiento y el contacto entre pacientes que provienen de diferentes localidades y así reducir los contagios (Quiroz *et al.*, 2020). Las medidas esenciales en un servicio de consulta externa incluyen lavado de manos constante, uso de cubrebocas y protector facial en todo momento, valoración en triaje respiratorio de todos los pacientes para la identificación oportuna de casos sospechosos de COVID-19, los que se deben referir al servicio correspondiente para que reciban atención oportuna. Se recomienda que únicamente el paciente pase a consulta o como máximo acompañado de un familiar o encargado.

Se considera que los padecimientos urológicos que ameritan atención presencial de urgencia son: cólico renoureteral, hematuria, procesos infecciosos como gangrena de Fournier, prostatitis o pielonefritis, torsión testicular, priapismo y trauma urogenital. Y los que ameritan atención presencial programada son: detección temprana de cáncer de las vías urinarias o seguimiento oncológico posterior al tratamiento primario para decidir el plan definitivo a seguir (Quiroz *et al.*, 2020).

En el caso de los pacientes que ameriten la realización de procedimientos quirúrgicos, deberán contar con prueba de RT-PCR para COVID-19 o tomografía de tórax de alta resolución antes de su ingreso y de la realización de procedimiento, excepto en aquellos casos que sean intervenidos de urgencia, para los que se deberá activar el protocolo de atención de pacientes COVID-19 positivos, mismo que incluye uso de equipo de protección personal completo en todo momento por todas las personas que se vean involucradas en la realización del procedimiento y asistencia del urólogo, así como desinfección posterior de toda el área en la que se realice el procedimiento (González *et al.*, 2020).

Con base en lo anterior se ha visto la necesidad de crear protocolos para la toma de decisiones en cuanto a qué cirugías se consideran de urgencia y cuáles se consideran electivas y pue-

den ser programadas, y en este caso, cómo establecer las prioridades. Para ello contamos con la propuesta de las actividades urológicas de los protocolos de otros países que ya han retomado actividades quirúrgicas, en los cuales se menciona que la patología oncológica tendrá siempre prioridad, con la excepción de las urgencias inminentes, y se hace énfasis nuevamente en la individualización de casos y la disponibilidad de insumos y áreas físicas quirúrgicas especializadas en urología (González *et al.*, 2020). Es de suma importancia la capacitación del personal que atiende en el servicio de urología, así como la simulación y práctica de los protocolos, para reducir los errores al mínimo a la hora de enfrentarnos a una cirugía de urgencia (Hevia *et al.*, 2020).

PRIORIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS UROLÓGICOS

A continuación, presentamos la clasificación de prioridades de cirugía urológica propuesta en las Actas Urológicas Españolas por el autor V. Hevia y colaboradores, clasificada por órgano a tratar.

En el caso de patologías oncológicas:

TABLA 1. CÁNCER DE PRÓSTATA

PROCEDIMIENTO	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	Alto riesgo	Riesgo intermedio	Bajo riesgo
	Lista espera > 4 m	Lista espera < 4 m	Terapia focal
	Variante histológica desfavorable		Salidas de VA
Biopsia	≥ cT3b	PSA > 20	PSA < 20
	Sospecha M1	cT2-cT3a	cT1c
Consulta	Alto riesgo	Riesgo intermedio	Bajo riesgo
	Variante histológica desfavorable		
Seguimiento	Complicaciones posop	Riesgo intermedio	Bajo riesgo
	Alto riesgo	Recaída bioquímica	Buen control bioquímico
	CPRC en progresión	CPRC estable	Actitud expectante

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 2. CÁNCER RENAL

PROCEDIMIENTO	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	Nefrectomía radical de: ≥ cT3a ≥ N1 Masas sintomáticas	Nefrectomía radical de: cT2 Masas asintomáticas	Nefrectomía parcial/radical cT1 Ablación cT1
Consulta	≥ cT3a ≥ N1 / M1 Masas sintomáticas	T2 T1b T1a bilateral	T1a
Seguimiento	Complicaciones posop ≥ pT3a ≥ N1 / M1 Recaídas	pT2	pT1 VA/Actitud expectante

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 3. CÁNCER VESICAL

PROCEDIMIENTO	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	TVMI (Cistectomía/RTUv)	TVNMI alto riesgo (Cistectomía/RTUv)	Cistectomía de TVNMI riesgo intermedio
	Variantes histológicas desfavorables		RTUv TVNMI bajo riesgo/asintomático
Cistoscopias	Estudio de tumor de vejiga	TVNMI riesgo intermedio	TVNMI bajo riesgo
	Hematuria con citología (+)	TVMI en preservación vesical	Cualquier TVNMI > 5 años seguimiento
	TVNMI alto riesgo	Hematuria con citología (-)	
	Retirada de doble J > 4 m	Retirada de doble J < 4 m	
Instilaciones	TVNMI alto riesgo	TVNMI riesgo intermedio	TVNMI bajo riesgo

Consultas	Cualquier primer diagnóstico	TVNMI alto riesgo	TVNMI intermedio-bajo riesgo
	Variantes histológicas desfavorables		Seguimientos largo plazo
Seguimiento	Alta poscistectomía con complicaciones posop	Alta poscistectomía sin complicaciones posop	Seguimientos largo plazo
	TVMI en neoadyuvancia		

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 4. CÁNCER UROTELIAL DE VÍAS SUPERIORES

	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	≥ T2 / ≥ G3 (NUR)	Ta/T1 G1-2 (NUR o tratamiento conservador)	URS de control de tratamiento conservador
		URS diagnóstica	

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 5. CÁNCER DE TESTÍCULO

	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	Cualquier masa sólida (orquiectomía)	LDNR masa residual pos-QT grande (> 5 cm)	LDNR masa residual pos-QT pequeña (< 5 cm)

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 6. CÁNCER DE PENE

	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	Biopsia lesión sospechosa	Ampliación de márgenes	Biopsia lesión dudosa
	Lesión confirmada > T1 - Penectomía	Glandectomía	Resurfacing de glande
	Linfadenectomía inguinal/pélvica (≥ N1)	Ta, Tis, T1	Tratamiento local (Nd-YAG, CO ₂ , 5-FU)

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

TABLA 7. TUMORES DE GLÁNDULA SUPRARRENAL

	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
Cirugía	Carcinoma suprarrenal	Lesión > 7 cm sin criterios de malignidad	Masas < 7 cm sin criterios de malignidad
	Lesiones dudosas > 7 cm	Feocromocitoma	Masas no funcionantes
		Masas funcionantes de mal control médico	Masas funcionantes de buen control médico

ABREVIATURAS DE LAS PATOLOGÍAS ONCOLÓGICAS: CPRC: cáncer de próstata resistente a la castración; LDNR: linfadenectomía retroperitoneal; PSA: antígeno prostático específico; QT: quimioterapia; RTUv: resección transuretral de vejiga; TVNMI: tumor de vejiga no músculo-invasivo; TVMI: tumor de vejiga músculo-invasivo; URS: ureterorenoscopia; VA: vigilancia activa.

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

Y en el caso de patologías urológicas no oncológicas:

TABLA 8. PATOLOGÍA URINARIA BENIGNA

	PRIORIDAD		
	ALTA	INTERMEDIA	BAJA
HBP	-	Con sonda	Sin sonda
Urología funcional y reconstructiva	Infección de EUA	Extrusión de EUA	Cirugía de la IUE - cabestrillos
		Dilataciones uretrales, uretrotomía, cistostomía suprapúbica	EUA
			Uretroplastia
			Cirugía del Prolapso, NMS, Botox
Andrología	Infección prótesis pene	Extrusión prótesis de pene	Implante prótesis pene
	Priapismo		Cirugía Peyronie
Trasplante	No acceso a diálisis	Complicación vía urinaria	Donante vivo
	Dobles trasplantes	Linfocele compresivo	Donante en asistolia
	Complicaciones vasculares		

Litiasis renal	Litiasis ureteral obstructiva: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Monorreno ◆ FRA/Sepsis ◆ Bilateral Portadores transitorios de NPC	Litiasis ureteral obstructiva: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Sin FRA/sepsis Portadores permanentes de NPC	Litiasis no obstructiva
-----------------------	--	---	-------------------------

ABREVIATURAS: **EUA:** esfínter urinario artificial; **FRA:** fracaso renal agudo; **HBP:** hiperplasia benigna de próstata; **IUE:** incontinencia urinaria de esfuerzo; **NMS:** neuromodulación sacra; **NPC:** nefrostomía percutánea.

FUENTE: Hevia *et al.* (2020).

CONCLUSIONES

Como podemos observar, la clasificación y priorización de procedimientos en urología no es nada sencilla ni fácil de hacer. En este capítulo queremos dar una guía que sirva como base para facilitar y orientar la toma de decisiones; sin embargo, sabemos que a medida que avance la pandemia surgirán nuevas necesidades y prioridades, por lo que queremos insistir en la adecuada valoración e individualización de casos.

La toma de decisiones definitivas deberá ser responsabilidad del médico tratante con más experiencia en el servicio de urología y deberá estar basada en la situación general del paciente, su proceso urológico y la etapa en la que se encuentre el padecimiento; además, deberá tomar en cuenta los más altos principios de ética médica, ofrecer la mejor relación riesgo-beneficio para cada paciente, informar siempre sobre las opciones terapéuticas disponibles en cada servicio, haciendo énfasis en aquellas que requieran menor riesgo exposicional ante el coronavirus SARS-CoV-2, y buscar activamente las opciones terapéuticas que puedan ofrecer al paciente un periodo de seguridad que les permita ser tratados posteriormente, cuando las condiciones de contagio y tratamiento del COVID-19 hayan mejorado (Hevia *et al.*, 2020).

A manera de ejemplo, se puede optar en oncología urológica por priorizar la vigilancia activa o la terapia sistémica ambulatoria antes que procedimientos quirúrgicos que requieran encames prolongados y atención en terapia intensiva; se preferirán los procedimientos de mínima invasión y corta estancia, en el caso de litiasis y patología obstructiva urinaria, se optará por derivación urinaria con catéteres de larga duración, en el caso de trasplante renal se optará por suspender y aplazar todos los procedimientos debido a la necesidad de hospitalización en cuidado crítico e inmunosupresión, dirigiendo las prioridades a aquellos pacientes pendientes de dobles trasplantes en los que la necesidad del órgano acompañante al riñón sea urgente, como lo es en los hepatorenales o cardiorrenales, así como en pacientes que tengan imposibilidad de acceso a diálisis (Hevia *et al.*, 2020).

Finalmente, se debe mencionar que, al igual que en todas las otras especialidades, la formación académica y la práctica clínica y quirúrgica en urología se ha visto sumamente afectada. En este sentido, es difícil proponer una medida adecuada para reponer el tiempo que se utilice de los residentes y adscritos de las distintas especialidades para la atención de pacientes COVID-19; a mi parecer, la mejor opción sería la creación de plazas en alta especialidad para los residentes

de último año para que el ciclo académico pueda continuar (Hevia *et al.*, 2020; Tarot *et al.*, 2020). Hasta ahora el beneficio que se puede observar en urología derivado de la pandemia por COVID-19 es el hecho de que actualmente nos encontramos en todas las sociedades urológicas del mundo en la mejor de las disposiciones para continuar compartiendo vía electrónica las enseñanzas y experiencias en urología, para de esta manera contribuir a la formación y actualización de los urólogos, práctica que observamos en todas las especialidades de la medicina (Tarot *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- González-Bonilla, E. A., Rosas-Nava, J. E., Sánchez-Núñez, J. E., Doria-Lozano, M. I., Corona-Montes, V. E., & Jaspersen-Gastélum, J. (2020). Evidence and recommendations regarding urologic laparoscopic and robotic-assisted surgery in times of COVID-19. *Revista Mexicana de Urología*, 80(3), 1-6. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94410&id2=>
- Hevia, V., Lorca, M., Hevia, M., Domínguez, A., López, J., Artiles, A., Álvarez, S., Sánchez, A., Fraile, A., López, L., Sanz, E., Ruiz, M., Alcaraz, E., & Burgos, F., (2020). Pandemia COVID-19: impacto y reacción rápida de la Urología. *Actas Urológicas Españolas*, 44(7), 450-457. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2020.04.006>
- Pelayo-Nieto, M., Linden-Castro, E., Gómez-Alvarado, M., Bravo-Castro, E., & Rodríguez-Covarrubias, F. (2020). ¿La pandemia por COVID-19 ha impactado a la práctica urológica en México? *Revista Mexicana de Urología*, 80(1), 1-7. <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur201a.pdf>
- Quiroz-Compeán A., Oropeza-Aguilar M., Cendejas-Gómez J. J., Rodríguez-Covarrubias F. T., Reyes-Vallejo L. A., Feria-Bernal G., *et al.* (2020) *Recomendaciones para el manejo de los pacientes urológicos durante la pandemia por COVID-19 en México*. *Revista Mexicana de Urología*, 80(3), 1-16.
- Tarot-Chocooj, C. P., Chein-Vázquez, M. F., Reyes-Vallejo, L. A., Rodríguez-Covarrubias, F., & Campos-Salcedo, J-G. (2020). 2020: Urología mexicana en tiempos de COVID-19. Revisión de la literatura y actualización de la pandemia ocasionada por COVID-19 para el urólogo. *Revista Mexicana de Urología*, 80(3), 1-14. <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur203f.pdf>

SECCIÓN XVI

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Ortopedia en tiempo de COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha causado cambios significativos no solo en unidades especializadas en el tratamiento específico de esta enfermedad, sino también ha tenido grandes impactos en las unidades de traumatología y ortopedia. El número de procedimientos descendió considerablemente, en especial el de cirugías electivas, el abordaje del tratamiento de paciente COVID-19 asociado a eventos traumáticos se ha modificado, las complicaciones que se presentan tienen características especiales. Asimismo, las unidades han tenido que enviar a sus médicos a unidades no ortopédicas por la abrumadora carga de pacientes, centros de ortopedia se han convertido en centros de atención para pacientes COVID-19, y la telemedicina se convertido en una herramienta fundamental en la práctica diaria del médico ortopedista, con el desarrollo de nuevos softwares para facilitar el manejo integral de los pacientes (Lezak *et al.*, 2020).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Todos aquellos pacientes que serán sometidos a un procedimiento quirúrgico deberán responder un interrogatorio exhaustivo: contactos con posibles personas con COVID-19 en los últimos 14 días, antecedentes de visitar algún país en pico de contagio, antecedentes personales patológicos, medicamentos que recibe, síntomas como tos, dificultad para respirar, trastornos respiratorios, pérdida del olfato y el sabor (Service *et al.*, 2020).

En una de las series más grandes reportadas, se identificó la sintomatología de los pacientes de COVID-19: al momento del ingreso hospitalario, 67.8% presentaron tos, 43.8% presentaron fiebre y 3.8% presentaron diarrea, y durante la hospitalización 88.7% presentaron fiebre (Yung *et al.*, 2020). Es muy importante detectar cualquiera de estos síntomas para prevenir un contagio con el aislamiento necesario y para realizar un adecuado tratamiento.

EPIDEMIOLOGÍA

Sitios de lesión

Por el aislamiento preventivo que se está realizando como medida para disminuir el contagio del COVID-19, se observa que el domicilio es el lugar en donde se presentan los eventos traumáticos en mayor proporción. En un estudio se determinó que el 66.6 % se presentó en domicilio, en comparación al grupo control en el año 2019, que fue de 11.3% (Lv *et al.*, 2020). Este cambio de sitio de lesión nos orienta a prever que las fracturas serán de baja energía en su mayoría.

Mecanismo de lesión

Determinar el mecanismo de una fractura nos orienta a decidir qué tipo de tratamiento podremos ofrecer, así como las estructuras afectadas durante la lesión, a fin de dar un manejo integral a nuestra lesión. Se reportan caídas desde su propia altura con una proporción del 59.8%, seguidas de caídas de altura baja y lesiones automovilísticas; en comparación, el grupo control en el año 2019 registró un 51.2% por lesiones automovilísticas, seguidas de lesiones en bicicleta y caída desde altura en tercer lugar. Se presenta un aumento en el número de fracturas osteoporóticas (cadera, vértebra toracolumbar, húmero proximal, radio distal) en comparación al grupo control en 2019. Se presentó un 79.1% de lesiones de baja energía en comparación al 34.4% del grupo control en 2019 (Lv *et al.*, 2020).

ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE

La decisión de realizar pruebas de detección para COVID-19 en todos los pacientes que vayan a ser sometidos a un tratamiento quirúrgico ortopédico está determinada por la disponibilidad de las pruebas, así como por la cantidad limitada de centros que las realizan; sin embargo, es indispensable realizarlas en los pacientes sintomáticos, así como en aquellos pacientes que estuvieron en contacto con casos confirmados. En situaciones en las que esté en riesgo la vida o la pérdida de extremidades, la prueba no es un requisito indispensable para el tratamiento quirúrgico. La alta prevalencia de pacientes asintomáticos nos obliga a tomar todas las medidas de prevención en todos los pacientes, desde su ingreso hasta su egreso de la unidad hospitalaria (Kumar *et al.*, 2020).

La linfopenia, el aumento del dímero D y la neutrofilia, y el aumento de la proteína C reactiva pueden ser indicadores de laboratorio en pacientes con fracturas y con COVID-19 positivo (Abdelnasser *et al.*, 2020).

En otro estudio se analizaron los signos y síntomas más comunes, como fiebre, tos, fatiga, linfopenia, dímero D elevado, aumento de proteína C reactiva y hallazgos característicos de la TAC en pacientes con fracturas y COVID-19 positivo (Meng *et al.*, 2020).

Algunos de los inconvenientes de la prueba PCR para COVID-19 son su baja sensibilidad, reportada en un 59%; que puede presentar falsos negativos, por deficiencias en la técnica de toma

de muestra o en su transporte; la obtención del resultado es lenta y el acceso a la prueba es limitado. Por ello, la tomografía axial computarizada de tórax es una herramienta útil para complementar el diagnóstico de nuestro paciente (Hernigou *et al.*, 2020).

La tomografía axial computarizada de tórax se debe realizar 48 a 72 horas antes del procedimiento quirúrgico. Junto con la prueba COVID-RT-PCR, la tomografía mostró una sensibilidad mayor que la prueba COVID-RT-PCR sola (Mouton *et al.*, 2020).

En cirugías electivas se recomienda esperar la resolución del cuadro y obtener una prueba de detección para COVID-19 negativa para continuar con el tratamiento quirúrgico (Kumar *et al.*, 2020).

En lugares en donde la tomografía axial computarizada no es de acceso común, una herramienta que nos puede ayudar es una radiografía de tórax; sin embargo, como único estudio no es posible descartar la COVID-19, pues los hallazgos que podemos observar en una radiografía no se presentan en etapas tempranas o en enfermedad con síntomas leves, por lo que debemos tener cuidado con su interpretación (Kim *et al.*, 2020). En lugares con economía emergente puede ser una herramienta complementaria.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Telemedicina

Actualmente el uso de los métodos de la telemedicina para orientar y dar seguimiento a los pacientes reduce el contacto innecesario, limitando la propagación del virus (Wang *et al.*, 2020). Su uso es fundamental, en especial durante los picos de contagio, aunque puede ser una herramienta con un desarrollo mayor y de uso más globalizado.

Para maximizar los beneficios de la telemedicina, algunas recomendaciones son: recabar la previa autorización y consentimiento informado del paciente sobre el proceso que se llevará a cabo; indicar al paciente el posicionamiento de la cámara, el posicionamiento corporal, y el tipo de vestimenta, dependiendo de cada estructura que se vaya a analizar. Asimismo, informar al paciente qué estudios deberá enviar por vía electrónica para su valoración.

Para el estudio de extremidades inferiores, tenemos que observar el tipo de marcha que presenta nuestro paciente; a nivel de rodilla, durante la inspección podemos valorar presencia de atrofia o simetría de extremidades, cambios inflamatorios visibles, como edema, y eritema. Asimismo, podemos solicitar al paciente que realice movimientos específicos que al despertar dolor o datos de inestabilidad nos pueden orientar a un diagnóstico acertado. Existen herramientas con las cuales podríamos realizar mediciones de los rangos de movimientos y comparaciones con el lado ipsilateral con un goniómetro virtual. De igual forma, a nivel de cadera podemos visualizar asimetrías de extremidades, rangos de movimiento, así como solicitar al paciente que realice movimientos de flexión, abducción, rotación externa o rotación interna.

A nivel de extremidades superiores, podemos observar arcos de movilidad con ayuda de goniómetro virtual, visualizar simetrías y, de igual forma, podemos solicitar al paciente que realice diferentes maniobras que nos podrían orientar a un diagnóstico.

El apoyo para el diagnóstico de estudios complementarios como la resonancia magnética y otros estudios de gabinete podría aumentar. Sin embargo, las limitaciones que se tienen sin un correcto examen físico son grandes.

El futuro de la telemedicina es muy importante, el desarrollo de técnicas estandarizadas para la valoración de diferentes patologías es fundamental, así como nuevas herramientas para mejorar la evaluación de los pacientes (Tanaka *et al.*, 2020).

Equipo de protección personal

Todo el personal médico que esté en contacto con el paciente, desde su traslado del sitio del accidente hasta la recepción y manejo en la sala de emergencia, debe portar un equipo de protección personal al menos de nivel dos. En muchas ocasiones se puede dificultar el interrogatorio por el traumatismo presentado, por lo que todo paciente que ingresa debe ser tratado como COVID-19 positivo. Cuando el paciente se encuentre en la sala quirúrgica, el personal médico debe portar un equipo de protección personal nivel tres, así como minimizar la cantidad de personal en la sala quirúrgica. En el caso de una cirugía electiva en la que se haya descartado la presencia de COVID-19, se pueden usar medidas de protección nivel uno (Wang *et al.*, 2020).

Aquel cirujano ortopédico que presente síntomas relacionados a COVID-19 debe ser aislado por al menos 14 días para evitar el contagio cruzado; el retorno a su actividad se debe realizar con prueba PCR para COVID-19 negativa (Emara *et al.*, 2020).

Generadores de aerosol

No se conoce la concentración viral de SARS-CoV-2 en tejidos y líquidos articulares, periarticulares y óseos de pacientes infectados; por este motivo, se recomienda disminuir el uso de equipos que producen aerosoles en mayor cantidad, como sierras de alta velocidad, taladros eléctricos, electrocauterización, lavado por pulsos, succión. En algunos estudios se informa que el contacto con estos aerosoles puede llegar a todo el personal quirúrgico que se encuentre en la sala quirúrgica (Hirschmann *et al.*, 2020).

Ya se ha reportado en diferentes procedimientos con generadores de aerosol la presencia de diferentes virus y bacterias, como VIH-1, virus de papiloma bovino, *Staphylococcus aureus* (Basso *et al.*, 2020). Esto es importante en el ámbito de traumatología y ortopedia, por la gran cantidad de procedimientos quirúrgicos que se manejan con generadores de aerosol, y nos obliga a tomar medidas que disminuyan el uso de estos y, consecuentemente, el riesgo de contagio.

Entre otras recomendaciones aplicables durante las cirugías con generadores de aerosol tenemos: minimizar el uso de electrocauterio durante el procedimiento quirúrgico, y en caso de usarlo, mantener una aspiración constante; evitar el uso de sierras oscilantes y usar osteotomos o sierra giglie en caso de amputaciones; evitar el uso del taladro automático y usar taladro manual; para el lavado se recomienda usar solución en jeringa y evitar el lavado de pulsos; se recomienda optar por cirugía percutánea en los casos que sea posible y minimizar las cirugías abiertas (Raghavan *et al.*, 2020); sin embargo, cuando es fundamental el uso de estos generadores, el equipo de protección personal debe ser el adecuado para disminuir el riesgo de contagio.

Mascarillas quirúrgicas

Existen tres categorías de mascarillas respiratorias con purificadores de aire: FFP1, FFP2, FFP3, con capacidad de filtración mayor o igual a 80%, 94% y 99%, respectivamente. Para disminuir el riesgo de la transmisión por generadores de aerosol se deben usar mascarillas respiratorias con purificadores de aire mayor o igual a FFP2 (Ambrosio *et al.*, 2020).

Máscaras quirúrgicas

Generalmente, la protección que ofrecen no es completa debido a su tipo de ajuste facial; no se recomienda realizar procedimientos con generadores de aerosol debido al peligro de contaminación (Awad *et al.*, 2020). Sin embargo, aquellas máscaras quirúrgicas con adecuada adhesión facial sí podrían disminuir el riesgo de contagio, en especial cuando están combinadas con mascarillas quirúrgicas.

Gafas protectoras

La protección ocular es fundamental durante los procedimientos ortopédicos; muchos de estos presentan generadores de aerosol y, por lo tanto, mayor riesgo de contagio. Se recomienda el uso de gafas de protección con extensiones laterales y siempre seguir las instrucciones del fabricante para su reutilización, si es el caso, o desinfección (Awad *et al.*, 2020).

Guantes

En las cirugías ortopédicas se registran perforaciones en el guante en un 18.5% en procedimientos convencionales y en un 5.8% en procedimientos artroscópicos, por esta razón se recomienda el uso de doble guante. La exposición a la sangre con el uso de doble guante podría reducirse del 54% al 10% (Hirschmann *et al.*, 2020). El uso de doble guante es fundamental en las cirugías ortopédicas; incluso, en cierto tipo de cirugías, como en las artroplastias, se recomienda el cambio de guantes para disminuir el riesgo de perforación.

TERAPÉUTICA SUGERIDA

Medicamentos

Existe una gran gama de medicamentos que se utilizan en cirugía ortopédica; a continuación nos referimos a algunos de los más comunes, y las recomendaciones relativas a su prescripción durante esta pandemia del COVID-19.

- ♦ **ANALGESIA Y ANTIINFLAMATORIOS.** La recomendación actual para el manejo analgésico y antipirético de procesos musculoesqueléticos en pacientes con COVID-19 sigue siendo de primera línea el paracetamol. Actualmente no hay evidencia concluyente en la literatura

que contraindique el uso de antiinflamatorios no esteroides, por lo cual su uso no se debe evitar en el caso de que tenga una adecuada indicación. Los opioides, por su potencial inmunosupresor, deben ser prescritos, y dentro de estos, la buprenorfina podría ser la más segura en pacientes inmunocomprometidos (Tan *et al.*, 2020).

- ♦ **ESTEROIDES.** Actualmente tenemos tres recomendaciones en cuanto al uso de esteroides. La Organización Mundial de la Salud no contraindica su uso en patologías en las que la evidencia científica manifiesta resultados eficaces. El uso de corticoides articulares en pacientes COVID-19 no ha sido descrito en la literatura, por lo tanto, se pueden seguir usando para manejo del control del dolor. Por último, aquel paciente que reciba corticoides de largo plazo necesita un seguimiento estricto para evitar complicaciones (Tan *et al.*, 2020).
- ♦ **ANTIBIÓTICOS.** El uso de antibióticos es uno de los pilares fundamentales durante el manejo ortopédico. Las recomendaciones actuales manifiestan que medicamentos como las penicilinas o la clindamicina, que son de uso común, no están prescritas. Otra recomendación manifiesta que en caso de que se puedan usar macrólidos y tetraciclinas, se priorice el uso de estas para el manejo ortopédico y por la acción que tienen sobre la COVID-19 (Tan *et al.*, 2020).

Tratamiento conservador de fracturas

El uso de tratamiento conservador para algunos tipos de lesiones puede ser una alternativa durante los picos de pandemia de COVID-19, y así disminuir el riesgo de contagio. Entre las lesiones más comunes y que sí cumplen con ciertos criterios establecidos para un manejo conservador tenemos: fracturas de clavícula, fracturas de escápula, luxación acromioclavicular, luxación de articulación reductible, fracturas de calcáneo sin desplazamiento, fracturas de falange, entre otras (Iyengar *et al.*, 2020). Sin embargo, aquellas fracturas que por elegir un tratamiento conservador pudieran llevar a una disminución en la capacidad funcional del paciente deben tratarse quirúrgicamente.

Planificación preoperatoria

La participación de un equipo multidisciplinario es fundamental en la planificación preoperatoria, que comprende, entre otros aspectos, determinar el diagnóstico ortopédico del paciente, establecer su función pulmonar, el tratamiento quirúrgico propuesto, en el cual van a intervenir el servicio de ortopedia, anestesiología, infectología, y otros servicios importantes para el manejo integral del paciente (Mi *et al.*, 2020). En cuanto al tratamiento quirúrgico, se debe hacer énfasis en disminuir tiempos quirúrgicos, priorizar procedimientos mínimamente invasivos, y reducir al mínimo el número de personas durante la cirugía.

Indicación quirúrgica

La Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos clasificó los procedimientos quirúrgicos en tiempos de pandemia en cuatro tipos. Dicha clasificación nos ayudará a tomar la decisión de en qué momento podemos intervenir como cirujanos ortopédicos:

- A. **EMERGENCIA:** condiciones que amenazan a la vida o extremidades.
- B. **URGENCIA:** infecciones articulares/artroplastias, mayoría de casos de trauma.
- C. **URGENCIA/ALGO ELECTIVO:** lesión aguda intra y periarticular ligamentaria y tendinosa, algunos casos de trauma.
- D. **ELECTIVO:** artroplastias totales, osteotomías, lesión crónica intra y periarticular ligamentaria y tendinosa, síndromes de compresión nerviosa periférica crónica (Mouton *et al.*, 2020).

Esta clasificación es una guía útil para englobar los diferentes diagnósticos ortopédicos y para determinar en qué momento podemos realizar su tratamiento quirúrgico. En el caso del tipo A, el tiempo sería en menos de 24 h; en el tipo B, entre 24 horas y menos de 48 horas; en el tipo C, desde 48 horas hasta menos de 6 semanas, y en el tipo D, de 6 a 8 semanas. Existe controversia sobre si algunos diagnósticos se pudieran considerar tipo B o tipo C, por lo que la recomendación es analizar cada paciente en lo individual, valorar la escala del dolor que posee y el riesgo de transmisión de COVID-19, y realizar una clasificación adecuada (Navarro *et al.*, 2020).

Algunos ejemplos de los procedimientos que se recomienda no suspender durante la pandemia son:

- ♦ **EVENTOS TRAUMATISMOS:** fracturas expuestas, fracturas que si se difiere el tratamiento provocarían pérdida de la función, fracturas patológicas, luxación irreductible de articulaciones o prótesis, lesión penetrante del sistema nervioso, lesiones inestables de columna, lesión de nervio periférico o síndrome de compresión con síntomas graves, lesión penetrante a nivel óseo o articular.
- ♦ **PROCESOS INFECCIOSOS:** infección de tejido profundo, infección periprotésica, infección articular, fascitis necrotizante, infección de heridas.
- ♦ **PROCESOS ONCOLÓGICOS:** diagnóstico de cáncer o tratamientos para disminuir riesgo de metástasis o progresión de enfermedad, biopsia de ganglios linfáticos.
- ♦ **OTROS:** síndrome compartimental, amputaciones, dehiscencias de heridas, drenaje de hematomas, lesión meniscal con bloqueo articular, lesión aguda ligamentaria y tendinosa, compresión neurológica que evolucione a pérdida de función (Sarac *et al.*, 2020).

Realizar un evento quirúrgico supone un riesgo de contagio no solo para el paciente, sino para todo el personal de salud que interviene en dichos procesos, Ambrosio *et al* sugieren 5 áreas para disminuir el riesgo de contagio de COVID-19 en el área quirúrgica:

- ♦ **ZONA 1.** Vestidor de entrada: lugar en donde se realiza el lavado de manos y la colocación del equipo de protección personal.
- ♦ **ZONA 2.** Antesala: se realiza el posicionamiento del paciente adecuado y propenso a reducir la transmisión a través de gotas respiratorias, así como también el aislamiento del campo quirúrgico.

- ♦ **ZONA 3.** Sala quirúrgica: el tiempo quirúrgico debe ser optimizado, el uso de generadores de aerosol debe reducirse, el uso de suturas absorbibles y el uso de férula en vez de yesos para inmovilización pueden disminuir el número de citas posquirúrgicas.
- ♦ **ZONA 4.** Sala de salida: lugar donde se realiza el retiro del equipo de protección personal.
- ♦ **ZONA 5.** Salir de vestidor: el personal debe bañarse (Rodrigues-Pinto *et al.*, 2020) (Ambrosio *et al.*, 2020).

Cirugía electiva

Continuar con cirugías electivas significa un reto importante para el ortopedista; decidir cuándo iniciarlas depende de la prevalencia que se maneje en su entorno, así como de la capacidad de disminuir los riesgos, considerando, por ejemplo, la disponibilidad de equipos de protección personal y de áreas específicas para prevenir el contagio y mantener una distancia adecuada. El examen físico y un interrogatorio exhaustivo son importantes; en caso de tener algún factor de riesgo, la cirugía electiva deberá posponerse hasta que el paciente realice su aislamiento preventivo por 14 días. Asimismo, todo paciente candidato a realizarse una cirugía electiva debería tener prueba PCR para COVID-19, y en todo paciente con resultado positivo debe diferirse el tratamiento hasta tener una prueba PCR para COVID-19 negativa (Parvizi *et al.*, 2020).

Rehabilitación

La rehabilitación prequirúrgica y posquirúrgica son fundamentales para obtener los mejores resultados de los diferentes procedimientos quirúrgicos; sin embargo, han sido entorpecidas por la pandemia que estamos atravesando. Tanto la rehabilitación domiciliaria como la telerrehabilitación han presentado resultados favorables en la actividad de la vida diaria y la función física de los pacientes (Azhari & Parsa, 2020).

En la rehabilitación de nuestros pacientes será fundamental la creación de módulos interactivos en línea para lograr el mejor resultado posquirúrgico; con ayuda de la tecnología se podrá mejorar la participación del paciente en su propia recuperación, reforzando el cumplimiento de las indicaciones médicas y el autoaprendizaje, y esto nos ayudará a reducir la probabilidad de contagio del COVID-19 (Menendez, 2020).

COMPLICACIONES

La respuesta inmunológica provocada por la COVID-19 aún no está completamente esclarecida; sin embargo, presenta un aumento de citocinas proinflamatorias, entre estas la interleucina 2, la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral. Asimismo, se ha visto que los pacientes son propensos a enfermedad tromboembólica.

Tanto el evento quirúrgico como los traumatismos graves presentan un estado de hipercoagulabilidad e hiperinflamación, se produce una respuesta local y sistémica en la que se produce liberación de citocinas: factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 1B, interleucina 6.

La gran respuesta inflamatoria que se produce puede causar daño alveolar difuso y disfunción endotelial. Esta presencia de estado protrombótico puede hacer que estos pacientes presenten embolia pulmonar, lo que podría exacerbar la hipoxemia causada por el síndrome de distrés respiratorio.

Este estado puede presentarse incluso en aquellos pacientes con COVID-19 y asintomáticos, lo que puede estar respaldado por un estudio de Wuhan que reportó elevadas tasas de mortalidad y de ingreso a unidades de cuidado intensivo en pacientes a los que se realizaron cirugías electivas y eran pacientes asintomáticos en periodos de incubación. Estudios sobre la COVID-19 han determinado correlación entre el nivel de interleucina 6 y la gravedad de la enfermedad, sugiriendo una posible vía mutua con los pacientes con traumatismo (Puzzitiello *et al.*, 2020).

Los trastornos hemostáticos que se producen son el aumento de niveles de fibrinógeno, degradación de fibrina, niveles elevados de dímero D, disminución de tiempo de protrombina, así como patrones de coagulación intravascular diseminada.

Existen complicaciones inherentes al procedimiento quirúrgico y que se deben monitorizar en todo paciente con fracturas, entre los más importantes podemos mencionar el síndrome de distrés respiratorio agudo, la trombosis venosa profunda, el daño vascular, y procesos infecciosos. También se han reportado complicaciones asociadas a fracturas severas y COVID-19, como afección del sistema nervioso y embolia grasa. Se debe individualizar a cada paciente y tener presentes los comórbidos de cada uno a fin de disminuir riesgos en el pre, trans o posquirúrgico (Mi *et al.*, 2020).

REFERENCIAS

- Abdelnasser, M. K., Morsy, M., Osman, A. E., Abdelkawi, A. F., Ibrahim, M. F., Eisa, A., Fadle, A. A., Hatem, A., Abdelhameed, M. A., Hassan, A. A. A., & Abdelgawaad, A. S. (2020). COVID-19 . *An update for orthopedic surgeons. SICOT-J*, 6, 24. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2020022>
- Ambrosio, L., Vadalà, G., Russo, F., Papalia, R., & Denaro, V. (2020). The role of the orthopaedic surgeon in the COVID-19 era: cautions and perspectives. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 7(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s40634-020-00255-5>
- Awad, M. E., Rumley, J. C. L., Vazquez, J. A., & Devine, J. G. (2020). Perioperative considerations in urgent surgical care of suspected and confirmed COVID-19 orthopaedic patients: Operating room protocols and recommendations in the current COVID-19 pandemic. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(11), 451-463. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00227>
- Azhari, A., & Parsa, A. (2020). Covid-19 outbreak highlights: Importance of home-based rehabilitation in orthopedic surgery. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 8(Covid-19 Special Issue), 317-318. <https://doi.org/10.22038/abjs.2020.47777.2350>
- Basso, T., Dale, H., Langvatn, H., Lønne, G., Skråmm, I., Westberg, M., Wik, T. S., & Witsø, E. (2020). Virus transmission during orthopedic surgery on patients with COVID-19—a brief narrative review. *Acta Orthopaedica*, 1-4. <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1764234>
- Emara, K., Emara, A. K., Farhan, M., & Mahmoud, S. (2020). What orthopedic surgeons need to know about Covid-19 pandemic. *Journal of Orthopaedics*, 21, 275-277. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.05.016>

- Hernigou, J., Cornil, F., Poignard, A., El Bouchaibi, S., Mani, J., Naouri, J. F., Younes, P., & Hernigou, P. (2020). Thoracic computerised tomography scans in one hundred eighteen orthopaedic patients during the COVID-19 pandemic: identification of chest lesions; added values; help in managing patients; burden on the computerised tomography scan department. *International Orthopaedics*, 44(8), 1571-1580. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04651-5>
- Hirschmann, M. T., Hart, A., Henckel, J., Sadoghi, P., Seil, R., & Mouton, C. (2020). COVID-19 coronavirus: recommended personal protective equipment for the orthopaedic and trauma surgeon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(6), 1690-1698. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06022-4>
- Iyengar, K., Vaish, A., & Vaishya, R. (2020). Revisiting conservative orthopaedic management of fractures during COVID-19 pandemic. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11(4), 718-720. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.05.010>
- Kim, H. W., Capaccione, K. M., Li, G., Luk, L., Widemon, R. S., Rahman, O., Beylergil, V., Mitchell, R., D'Souza, B. M., Leb, J. S., Dumeer, S., Bentley-Hibbert, S., Liu, M., Jambawalikar, S., Austin, J. H. M., & Salvatore, M. (2020). The role of initial chest X-ray in triaging patients with suspected COVID-19 during the pandemic. *Emergency Radiology*. <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01808-y>
- Kumar, A., Kumar, A., & Das, S. (2020). Perioperative COVID-19 testing for orthopaedic patients: Current evidence. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11, S296-S297. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.04.031>
- Lezak, B. A., Cole, P. A., Schroder, L. K., & Cole, P. A. (2020). Global experience of orthopaedic trauma surgeons facing COVID-19: a survey highlighting the global orthopaedic response. *International Orthopaedics*, 44(8), 1519-1529. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04644-4>
- Lv, H., Zhang, Q., Yin, Y., Zhu, Y., Wang, J., Hou, Z., Zhang, Y., & Chen, W. (2020). Epidemiologic characteristics of traumatic fractures during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A retrospective & comparative multi-center study. *Injury*, 51(8), 1698-1704. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.06.022>
- Menendez, M. E., Jawa, A., Hass, D. A., & Warner, J. J. P. (2020). Orthopedic surgery post COVID-19: an opportunity for innovation and transformation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 29(6), 1083-1086. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.03.024>
- Meng, Y., Leng, K., Shan, L., Guo, M., Zhou, J., Tian, Q., & Hai, Y. (2020). A clinical pathway for pre-operative screening of COVID-19 and its influence on clinical outcome in patients with traumatic fractures. *International Orthopaedics*, 44(8), 1549-1555. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04645-3>
- Mi, B., Xiong, Y., Lin, Z., Panayi, A., Chen, L., & Liu, G. (2020). COVID-19 orthopaedic safe care toolset: Guidelines for the diagnosis and management of patients with fracture and COVID-19. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(13), 1116-1122. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00532>
- Mouton, C., Hirschmann, M. T., Ollivier, M., Seil, R., & Menetrey, J. (2020). COVID-19 - ESSKA guidelines and recommendations for resuming elective surgery. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 7(28). <https://doi.org/10.1186/s40634-020-00248-4>
- Navarro, R. A., Reddy, N. C., Weiss, J. M., Yates, A. J., Fu, F. H., McKee, M., & Lederman, E. S. (2020). Orthopaedic systems response to and return from the COVID-19 pandemic: Lessons for future crisis management. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(14), e75. <https://doi.org/10.2106/jbjs.20.00709>
- Parvizi, J., Gehrke, T., Krueger, C. A., Chisari, E., Citak, M., Van Onsem, S., & Walter, W. L. (2020). Resuming Elective Orthopaedic Surgery During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(14), 1205-1212. <https://doi.org/10.2106/jbjs.20.00844>
- Puzzitiello, R. N., Pagani, N. R., Moverman, M. A., Moon, A. S., Menendez, M. E., & Ryan, S. P. (2020). Inflammatory and coagulative considerations for the management of orthopaedic trauma patients with COVID-19. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 34(8), 389-394. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001842>

- Raghavan, R., Middleton, P. R., & Mehdi, A. (2020). Minimising aerosol generation during orthopaedic surgical procedures- Current practice to protect theatre staff during Covid-19 pandemic. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11(3), 506-507. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.04.024>
- Rodrigues-Pinto, R., Sousa, R., & Oliveira, A. (2020). Preparing to perform trauma and orthopaedic surgery on patients with COVID-19. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(11), 946-950. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00454>
- Sarac, N. J., Sarac, B. A., Schoenbrunner, A. R., Janis, J. E., Harrison, R. K., Phieffer, L. S., Quatman, C. E., & Ly, T. V. (2020). A review of state guidelines for elective orthopaedic procedures during the COVID-19 outbreak. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(11), 942-945. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00510>
- Service, B. C., Collins, A. P., Crespo, A., Couto, P., Gupta, S., Avilucea, F., Kupiszewski, S., Langford, J., Lewellyn, B., Petrie, J., Zumsteg, J. W., Zeini, I. M., Osbahr, D. C., Haidukewych, G. J., & Romeo, A. A. (2020). Medically necessary orthopaedic surgery during the COVID-19 pandemic. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(14), e76. <https://doi.org/10.2106/jbjs.20.00599>
- Tan, S. H. S., Hong, C. C., Saha, S., Murphy, D., & Hui, J. H. (2020). Medications in COVID-19 patients: summarizing the current literature from an orthopaedic perspective. *International Orthopaedics*, 44(8), 1599-1603. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04643-5>
- Tanaka, M. J., Oh, L. S., Martin, S. D., & Berkson, E. M. (2020). Telemedicine in the era of COVID-19. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(12), e57. <https://doi.org/10.2106/jbjs.20.00609>
- Wang, Y., Zeng, L., Yao, S., Zhu, F., Liu, C., Di Laura, A., Henckel, J., Shao, Z., Hirschmann, M. T., Hart, A., & Guo, X. (2020). Recommendations of protective measures for orthopedic surgeons during COVID-19 pandemic. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(7), 2027-2035. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06092-4>
- Yung, C. S. Y., Fok, K. C. H., Leung, C. N., & Wong, Y. W. (2020). What every orthopaedic surgeon should know about COVID-19: A review of the current literature. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 28(2), 230949902092349. <https://doi.org/10.1177/2309499020923499>

SECCIÓN XVII

SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA

Otorrinolaringología y COVID-19

JONATHAN ANDRÉS CORDERO YANZA

Correspondencia: hernaiz.jc@gmail.com

JUAN CARLOS HERNAIZ LEONARDO

JIMENA MANCERA SÁNCHEZ

CAROLINA TELLA VEGA

La pandemia actual de COVID-19 ha cambiado la medicina a nivel mundial. El elevado número de casos nos ha obligado a adaptar nuestra práctica clínica significativamente. En el caso de la otorrinolaringología (ORL), muchos procedimientos electivos han tenido que ser diferidos, mientras que otros, como las traqueostomías, representan un riesgo importante para el personal de salud. En este capítulo se analizarán algunas de las consideraciones particulares que el otorrinolaringólogo debe tener en cuenta con respecto a COVID-19. Iniciamos con una breve descripción de los aspectos más relevantes para el otorrinolaringólogo en el tratamiento de COVID-19 para posteriormente discutir el manejo de pacientes en consulta externa durante la pandemia. En esta sección, se comentarán las medidas de seguridad que debemos tener al realizar procedimientos endoscópicos en vía aérea superior. Finalmente, comentaremos algunas consideraciones propias de la cirugía otorrinolaringológica.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

En China, más de 3 000 trabajadores de salud han contraído COVID-19, mientras que en Italia este número sobrepasa los 2 500 (Wang, D. *et al.*, 2020; Wang J. *et al.*, 2020). De estos pacientes, los otorrinolaringólogos representan un porcentaje importante, ya que necesitan valorar la mucosa de las fosas nasales, cavidad oral y faringe como parte de su práctica cotidiana. Sumado a esto, es común que realicen procedimientos endoscópicos que generan aerosoles con partículas virales potencialmente contagiosas. Por lo anterior, la tasa de infección por SARS-CoV-2 en ORL es de las más altas dentro de las especialidades médicas (Wang, J. *et al.*, 2020). Este punto resalta la importancia de conocer las medidas de seguridad pertinentes a nuestra especialidad. La adecuada implementación de los protocolos de seguridad nos va a permitir valorar a nuestros pacientes de la manera más segura posible, evitando contagios tanto en nuestros enfermos como en el personal de salud.

Antes de mencionar las diferentes medidas de seguridad, es necesario comentar que cada médico deberá adaptar su práctica clínica a la situación actual de la pandemia en la región geográfica que habita. En lugares con una alta tasa de transmisión de SARS-CoV-2 es necesario diferir la atención de trastornos no urgentes hasta que el número de contagios disminuya (Zhao *et al.*,

2020). Un paciente con otoesclerosis o una perforación timpánica estable, por ejemplo, puede ser diferido con seguridad hasta que la situación local mejore. En cambio, pacientes con traumas nasales, hipoacusias súbitas, rinosinusitis fúngicas invasivas o cáncer en cabeza y cuello deben ser atendidos sin demora, independientemente de la tasa de transmisión actual. Esta estrategia nos permite limitar el número de contagios en pacientes no urgentes y, de manera consecuente, ayudar al control de la pandemia a nivel local.

La Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello ha emitido algunas recomendaciones para poder valorar pacientes en consulta externa de manera segura (AAO-HNS, 2020). El documento expone estrategias diseñadas para disminuir contagios entre los pacientes y protocolos de seguridad para el personal médico. Comenzando por las primeras, se describen algunos aspectos propios de las salas de espera. Como norma, debemos mantener un adecuado distanciamiento físico entre las personas en las diferentes salas de espera, por lo que el número de sujetos dependerá del tamaño de la habitación con la que contamos. De ser posible, se debe limitar el personal no esencial para eliminar la posibilidad de contagios innecesarios. Los pacientes deben utilizar el cubrebocas en todo momento, incluso durante los procedimientos endoscópicos. Esto es particularmente importante, ya que es frecuente que dichos procedimientos produzcan tos. Hay que retirar elementos decorativos y material no esencial, como revistas, libros, papelería, etc. para limitar la superficie en donde se pudiera alojar el virus. Una vez iniciada la consulta, la seguridad del personal médico es primordial. En primer lugar, se debe utilizar el equipo de protección personal (EPP) en todo momento. Este último punto es importante, ya que 40-50% de los contagios se atribuyen a personas asintomáticas (Gandhi *et al.*, 2020). Debemos contar con un inventario de EPP y material de limpieza actualizado para evitar estar desprotegidos en caso de emergencias. El sanitizante de manos debe estar en un lugar visible y accesible al personal médico para fomentar el constante lavado de manos. Hay que limitar el uso de atomizadores o nebulizadores en la medida de lo posible; en su lugar, hay que usar algodón empapado con medicamentos según corresponda. El sistema de succión es frecuentemente utilizado en ORL, por lo que debemos considerar la colocación de un filtro para virus. Una vez utilizado, se deben cambiar o desinfectar las tuberías de los equipos, sobre todo en casos sospechosos o de alto riesgo. Durante la exploración, hay que evitar maniobras como la manipulación excesiva del conducto auditivo externo, laringoscopias, nasofaringolaringoscopias, endoscopias nasales y otras manipulaciones de la vía aérea superior, ya que pueden desencadenar un reflejo tusígeno y esparcir partículas virales aerolizables. Una vez terminada la exploración, se debe desechar el material utilizado durante el encuentro con el paciente siguiendo los procedimientos correspondientes. Finalmente, el EPP debe ser descontaminado según las políticas locales y la disponibilidad de recursos. Las mascarillas N95 se pueden reutilizar en casos de escasez, siempre y cuando se sigan las medidas de sanitización correspondientes.

VALORACIÓN OTORRINOLARINGOLÓGICA DEL PACIENTE SOSPECHOSO DE COVID-19

El otorrinolaringólogo no es esencial para la atención del paciente con COVID-19, pero puede ser de mucha utilidad en algunas situaciones. Esta sección busca describir las aportaciones espe-

cíficas del otorrinolaringólogo en la atención del paciente con COVID-19 y su papel como interconsultante. Las manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento del COVID-19 se discuten de manera extensa en otros capítulos.

Uno de los síntomas de COVID-19 que más involucran al otorrinolaringólogo es la anosmia. Desde el inicio de la pandemia, múltiples reportes de caso mostraron que las alteraciones del gusto y olfato eran comunes como síntomas iniciales de la enfermedad (Kaye *et al.*, 2020; Ollarves-Carrero *et al.*, 2020; Vaira *et al.*, 2020). Estos pacientes presentaban pérdidas casi absolutas del olfato acompañadas de disgeusia, incluso antes de desarrollar síntomas como tos, disnea o fiebre. La rinoscopia era normal y el diagnóstico se realizó mediante pruebas estandarizadas de olfato (Kaye *et al.*, 2020). Los reportes anteriores resaltan la importancia de buscar este síntoma de manera dirigida, ya que nos pueden ayudar a diagnosticar la enfermedad en etapas tempranas. Difícilmente encontramos pruebas de olfato estandarizadas en un servicio de urgencias, sin embargo, suelen estar disponibles en los consultorios de ORL. La prueba más utilizada en nuestro medio es la prueba de identificación de olores de la Universidad de Pensilvania (Doty *et al.*, 1984).

Una vez que el paciente se recupera, las molestias pueden persistir de manera indefinida. A la fecha, no sabemos el porcentaje de sujetos en los que persisten los síntomas debido a la naturaleza de los estudios publicados. Los reportes disponibles describen que el 85% de los casos muestran alguna mejoría en un lapso de 10 días, lo cual sugiere que las alteraciones son transitorias (Kaye *et al.*, 2020). Si el problema persiste, es recomendable iniciar entrenamiento olfatorio (Patel, 2017). Para realizar la terapia se utilizan aceites esenciales de cuatro aromas específicos, buscando estimular diferentes receptores olfatorios. Los olores más utilizados son rosa, limón, eucalipto y clavo. Empezando con el primer aceite, hacemos una inhalación durante 15 segundos mientras enfocamos la atención en recordar ese olor en específico. Posteriormente, esperamos 10 segundos y repetimos el procedimiento con el siguiente aroma. Estos ejercicios se realizan dos veces al día durante 6 meses (Damm *et al.*, 2014). El entrenamiento olfatorio por anosmia no relacionada a COVID-19 tiene porcentajes de éxito variables; algunas series reportan mejoría en 30-50% de los casos (Geißler *et al.*, 2014; Hummel *et al.*, 2009; Konstantinidis *et al.*, 2013). Aunque no hay evidencia en COVID-19, esta intervención es económica, fácil de aplicar, tiene un perfil favorable de efectos adversos y ha mostrado efectividad en anosmia posviral y postraumática (Miwa *et al.*, 2019; Patel, 2017). Los esteroides sistémicos no han mostrado beneficio en pacientes con anosmia, por lo que no se recomiendan en este momento (Scheibe *et al.*, 2008; Vroegop *et al.*, 2020). Estos pacientes deben recibir seguimiento por parte de ORL para descartar problemas asociados.

Los esteroides nasales son frecuentemente utilizados en ORL para padecimientos alérgicos e inflamatorios de la vía aérea superior. Algunos expertos han emitido opiniones desfavorables sobre su uso en pacientes con COVID-19, citando posibles alteraciones en el sistema inmunológico del huésped y un posible empeoramiento de la enfermedad. A pesar de estas opiniones, no existe evidencia al respecto que sugiera lo anterior. De acuerdo con la Academia Europea de Alergias e Inmunología Clínica (EAACI) y la organización Rinitis Alérgica y su Impacto en el Asma (ARIA), los pacientes con rinitis alérgica deben continuar su tratamiento con esteroides nasales, incluso si son positivos a SARS-CoV-2 (Bousquet *et al.*, 2020). Estos medicamentos, junto con los antihistamínicos, pueden disminuir la cantidad de estornudos, limitando la transmisión de vi-

rus. Los esteroides nasales también ayudan a restaurar la barrera epitelial en pacientes con rinitis alérgica y poliposis nasosinusal, lo cual podría disminuir la colonización viral (Steelant *et al.*, 2018). En el caso de pacientes con asma o enfermedad respiratoria exacerbada por AINE, la Iniciativa Global para el Asma aconseja continuar los esteroides inhalados, siempre y cuando estos hayan sido indicados previamente (Oren, 2020).

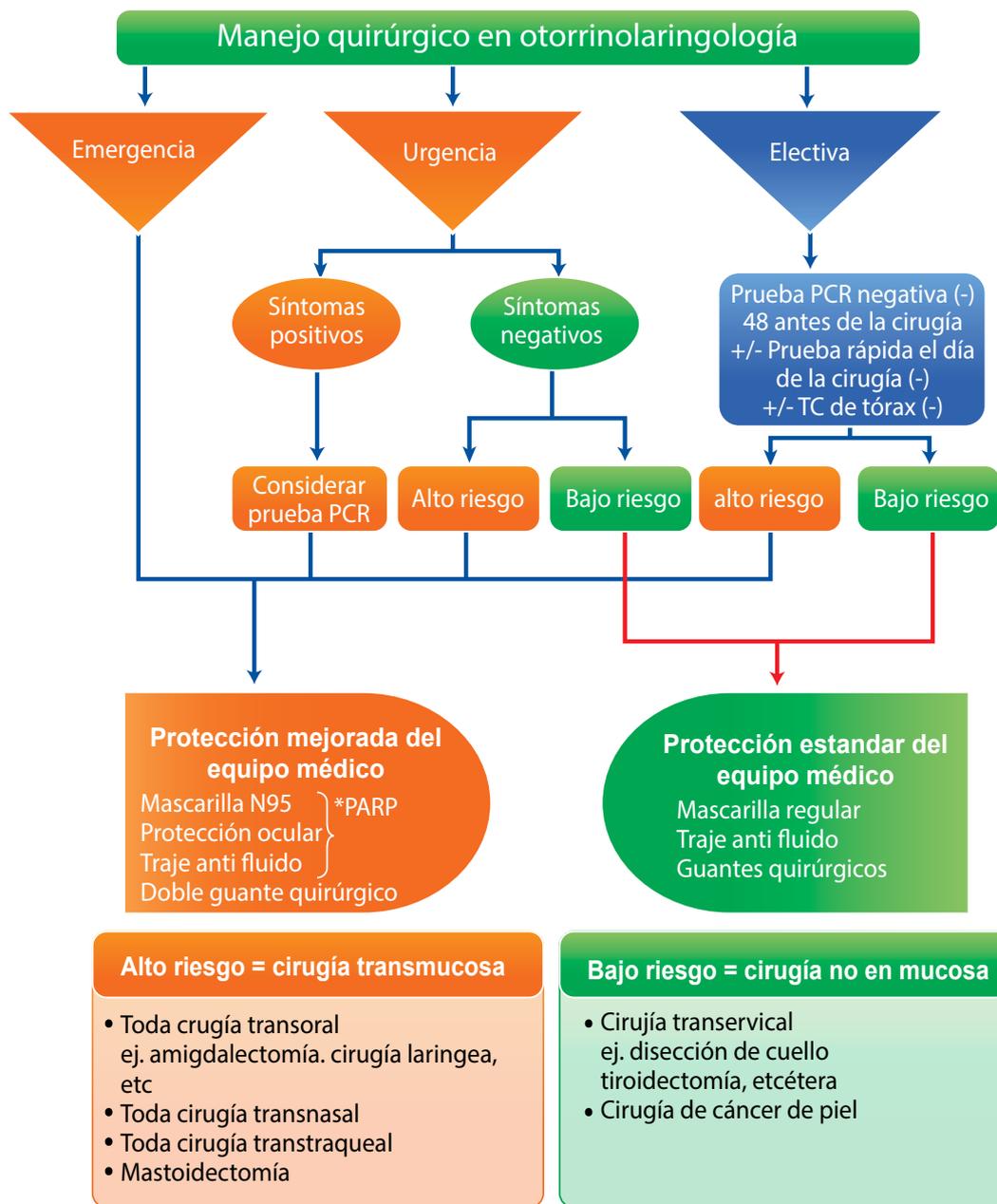
Se debe tener cuidado con la vía de administración de estos medicamentos. No hay evidencia que demuestre que los *sprays* nasales generen aerosoles con partículas virales infecciosas; sin embargo, las nebulizaciones generan aerosoles y podrían facilitar la diseminación del virus en un ambiente hospitalario (Mick & Murphy, 2020; Scheibe *et al.*, 2008; Shu *et al.*, 2012). Si se necesita aplicarlos en consulta externa, se recomienda utilizar cotonoides empapados del medicamento, para así evitar la generación de aerosoles.

El papel del otorrinolaringólogo en el tratamiento de pacientes con COVID-19 moderado a grave es limitado, sin embargo, en ocasiones es consultado para realizar una traqueostomía. Este procedimiento conlleva riesgos importantes para el personal de salud, ya que puede generar aerosoles con partículas virales infecciosas (Givi *et al.*, 2020; Thamboo *et al.*, 2020). Durante el pico de la pandemia de SARS-CoV-1 en China, el personal de salud que realizó una traqueostomía tuvo un riesgo de infección 4 veces mayor en comparación con controles (Mick & Murphy, 2020), por lo tanto, el riesgo para la infección por SARS-CoV-2 debe de ser igual o mayor. En la mayor parte de las situaciones, el otorrinolaringólogo no es responsable de decidir el momento de realizar una traqueostomía; sin embargo, es fundamental que se involucre en el proceso de decisión con el resto del equipo médico. Los casos deben ser seleccionados cuidadosamente, tomando en consideración el alto riesgo que representa para el personal de salud, el pronóstico del paciente, las necesidades ventilatorias y los riesgos propios de una intubación prolongada. A la fecha no hay evidencia suficiente para recomendar una técnica específica de traqueostomía, aunque la técnica por dilatación percutánea potencialmente genera un menor número de partículas virales aerolizables (Bann *et al.*, 2020; Givi *et al.*, 2020; Zhao *et al.*, 2020). Es recomendable aplicar anestésico local dentro de la vía aérea y asegurar una sedación adecuada para disminuir el reflejo tusígeno durante el procedimiento. Se deben utilizar cánulas no fenestradas y mantener el globo inflado en todo momento con el propósito de disminuir la propagación del virus. Una vez realizado el procedimiento, se deben seguir los mismos cuidados del estoma traqueal que se tendrían con un paciente convencional, utilizando en todo momento EPP adecuado. En caso de aspirar la cánula de traqueostomía, se debe utilizar un sistema de succión cerrado que cuente con un filtro viral. Finalmente, de ser posible, se debe diferir el cambio de cánula hasta contar con una carga viral indetectable (Givi *et al.*, 2020).

CONSIDERACIONES PERIOPERATORIAS DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

Un gran porcentaje de los procedimientos quirúrgicos en ORL son electivos, por lo que deben ser diferidos cuando la tasa de transmisión de SARS-CoV-2 es alta; sin embargo, muchas cirugías urgentes y procedimientos oncológicos no pueden ser suspendidos. Esta sección busca resumir

algunas de las recomendaciones más importantes sobre el material quirúrgico y procedimientos específicos de ORL. La Figura 1 resume los pasos para una correcta planeación quirúrgica durante la pandemia.



FUENTE: Adaptada de Vukkadala, 2020.

* PAPR: Respirador con suministro purificador de aire montado al frente.

FIGURA 1. Planeación quirúrgica en otorrinolaringología durante la pandemia de COVID-19.

El correcto uso del EPP es fundamental en todo procedimiento quirúrgico. El personal médico debe estar entrenado para utilizarlo de manera correcta, ya que gran parte de los contagios suceden al momento de retirar el equipo (Vukkadala *et al.*, 2020). Independientemente del estado infeccioso del paciente, el equipo mínimo necesario debe incluir una mascarilla N95, protección ocular, un traje antifluidos y doble guante quirúrgico. Si se cuenta con un respirador con suministro purificador del aire montado al frente (PAPR) es preferible utilizarlo (Bann *et al.*, 2020; Krajewska *et al.*, 2020; Liu & Zhang, 2020).

Cuando la tasa de transmisión del virus disminuye, podemos valorar reiniciar las cirugías electivas. Independientemente de los riesgos para el personal de salud, no hay que olvidar que la infección por SARS-CoV-2 aumenta la morbimortalidad quirúrgica (Doglietto *et al.*, 2020). Por lo tanto, debemos realizar pruebas de escrutinio en todos los pacientes candidatos a cirugía. Como primer paso, todo paciente debe tener una RT-PCR para RNA de SARS-CoV-2 negativa 48 horas antes del procedimiento quirúrgico. Para evitar contagios previos a la cirugía, los pacientes deben permanecer aislados desde su ingreso hasta el momento de la intervención. Algunos autores recomiendan realizar una prueba rápida para detección de anticuerpos el día de la cirugía, aunque esta recomendación tiene menos evidencia (Bann *et al.*, 2020; Givi *et al.*, 2020). Es recomendable realizar una tomografía de tórax previo a la cirugía para evidenciar posibles infiltrados pulmonares asintomáticos (Krajewska *et al.*, 2020). Si el resultado de la RT-PCR es positivo, la cirugía se debe posponer hasta contar con una prueba negativa. En algunos casos, no es recomendable suspender el procedimiento quirúrgico, por ejemplo, en cirugías reconstructivas por cáncer de cabeza y cuello. Esta situación implica un mayor riesgo para el personal de salud, por lo que se debe tener especial cuidado en el uso del EPP. En estos casos, es recomendable contar con un PAPR.

Una vez que decidimos intervenir al paciente, es recomendable seguir algunas recomendaciones de seguridad durante el proceso perioperatorio. Se deben establecer protocolos claros para el transporte de los pacientes a las salas quirúrgicas con el apoyo del servicio de infectología. El personal de enfermería, camillería, anestesiología y cirugía deben conocer estos protocolos para optimizar el proceso y disminuir potenciales contagios. Los pacientes no intubados deben transportarse con cubrebocas no quirúrgico. En los casos que requieran oxígeno, se debe administrar mediante mascarilla facial. Los pacientes intubados deben ser transportados con un ventilador de la unidad de cuidados intensivos. En todo momento, el personal de salud debe utilizar el EPP adecuado. Cuando el paciente ingresa a sala, hay que limitar el número de personas durante la intubación y extubación. La ventilación Jet conlleva un alto riesgo para el personal de salud y se debe evitar en la medida de lo posible. En casos en donde no se pueda evitar, es recomendable contar con una sala con presión negativa (Givi *et al.*, 2020). Para la limpieza del área quirúrgica, podemos utilizar productos a base de yodopovidona. Estudios *in vitro* con yodopovidona han demostrado que inactiva partículas virales de SARS-CoV-1, MERS-CoV, e influenza A a los 15 segundos de su aplicación (Parhar *et al.*, 2020). Esta solución es bien tolerada a nivel de la vía aérea superior, en la cavidad oral y en la orofaringe cuando se utiliza en concentraciones del 1% al 10%. Incluso, se ha utilizado de manera diluida en lavados nasales para controlar la inflamación y la carga bacteriana de pacientes con rinosinusitis crónica recalcitrante (Panchmatia *et al.*, 2019). Para la preparación prequirúrgica con yodopovidona, los autores recomiendan utili-

zar una solución al 2%. Para su preparación, podemos utilizar una presentación del 7.5% y diluirla con relación de 1:3 usando solución salina para alcanzar la concentración deseada. Si se van a trabajar las fosas nasales, recomendamos utilizar cotonoides empapados con la solución y retirarlos después de 1 minuto. Hay que lavar con solución salina después del aseo quirúrgico para evitar una absorción excesiva del fármaco y teñir los tejidos. La clorhexidina es ampliamente utilizada en quirófanos alrededor del mundo, aunque la evidencia existente sobre su efectividad contra virus es menor (Parhar *et al.*, 2020). Por lo anterior, los autores prefieren utilizar yodopovidona como principal antiséptico. Cabe destacar que no se deben utilizar ambas sustancias al mismo tiempo, ya que su combinación puede reducir la efectividad antiséptica.

PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

Para finalizar este capítulo, vale la pena mencionar algunas consideraciones sobre procedimientos quirúrgicos específicos en ORL. Los traumas faciales, por ejemplo, pueden involucrar mucosas de la vía aéreo-digestiva, por lo que se deben tratar como cirugías de alto riesgo. Como mencionamos anteriormente, es preferible contar con una RT-PCR para RNA de SARS-CoV-2 negativa antes de la cirugía, pero es poco probable tenerla dada la naturaleza de la intervención.

Una de las urgencias más comunes en ORL es la epistaxis. En la mayoría de los casos se controla con facilidad, pero algunos casos pueden requerir de control en el quirófano. Es necesario que el paciente utilice cubrebocas en todo momento, sobre todo durante la valoración inicial. Estos pacientes comúnmente tosen por la descarga hemática posterior, lo cual puede facilitar el contagio en el personal de salud. Para disminuir la descarga posterior, es recomendable contar con succión endonasal constante (Bann *et al.*, 2020; Thamboo *et al.*, 2020).

La cirugía endoscópica de senos paranasales y base de cráneo requiere de instrumental especializado, como microdebridadores, equipo de fresado y balones de dilatación endonasal. Existe la posibilidad de que algunos de estos equipos, en particular el equipo de fresado y el microdebridador, pudieran generar aerosoles con partículas virales infecciosas. En estudios experimentales, el uso de técnica fría y microdebridador no demostró producir gotas con partículas infecciosas. Probablemente, la velocidad de rotación del microdebridador sumada a la succión constante explique estos resultados. Por el contrario, el equipo de fresado endonasal favoreció la generación de aerosoles (Liu & Zhang, 2020; Thamboo *et al.*, 2020; Workman *et al.*, 2020). A pesar de lo anterior, es recomendable favorecer el uso de técnica fría sobre la instrumentación motorizada, dada la evidencia limitada con la que contamos. En general, podemos asumir que los procedimientos quirúrgicos en lo que se utilizan herramientas como el láser CO₂, electrocauterios, microdebridador, piezotomos y equipos de fresado probablemente favorezcan la generación de aerosoles. Si se llegaran a utilizar, es recomendable el uso de succión constante durante el procedimiento quirúrgico.

Un área importante de la ORL es la cirugía otológica. A la fecha, no se sabe si el SARS-CoV-2 se aloja en la mucosa respiratoria que recubre el oído medio y a las celdillas mastoideas, sin embargo, es probable que esta mucosa contenga partículas virales debido al involucro en el resto de la vía aérea (Givi *et al.*, 2020). El equipo de fresado es fundamental en la cirugía otológica, por

lo que difícilmente podremos prescindir de él. Como se ha mencionado anteriormente, el personal de salud debe tener especial cuidado con el uso de su EPP durante estos procedimientos.

REFERENCIAS

- AAO-HNS. (2020). Guidance for return to practice for otolaryngology-head and neck surgery - Part one. *American Academy of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. https://www.entnet.org/sites/default/files/guidance_for_return_to_practice_part_1_final_050520.pdf
- Bann, D. V., Patel, V. A., Saadi, R., Gniady, J. P., Goyal, N., McGinn, J. D., & Goldenberg, D. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) on otolaryngologic surgery: Brief commentary. *Head and Neck*, 42(6), 1227-1234. <https://doi.org/10.1002/hed.26162>
- Bann, D. V., Patel, V. A., Saadi, R., Goyal, N., Gniady, J. P., McGinn, J. D., Goldenberg, D., Isildak, H., May, J., & Wilson, M. N. (2020). Best practice recommendations for pediatric otolaryngology during the COVID-19 pandemic. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 162(6), 783-794. <https://doi.org/10.1177/0194599820921393>
- Bousquet, J., Akdis, C., Jutel, M., Bachert, C., Klimek, L., Agache, I., Ansotegui, I. J., Bedbrook, A., Bosnic-Anticevich, S., Canonica, G. W., Chivato, T., Cruz, A. A., Czarlewski, W., Del Giacco, S., Du, H., Fonseca, J. A., Gao, Y., Haahtela, T., Hoffmann-Sommergruber, K., ... & Zuberbier, T. (2020). Intranasal corticosteroids in allergic rhinitis in COVID-19 infected patients: An ARIA-EAACI statement. *Allergy*, (32), 0-3. <https://doi.org/10.1111/all.14302>
- Damm, M., Pikart, L. K., Reimann, H., Burkert, S., Göktas, Ö., Haxel, B., Frey, S., Charalampakis, I., Beule, A., Renner, B., Hummel, T., & Hüttenbrink, K. B. (2014). Olfactory training is helpful in postinfectious olfactory loss: A randomized, controlled, multicenter study. *Laryngoscope*, 124(4), 826-831. <https://doi.org/10.1002/lary.24340>
- Doglietto, F., Vezzoli, M., Gheza, F., Lussardi, G. L., Domenicucci, M., Vecchiarelli, L., Zanin, L., Saraceno, G., Signorini, L., Panciani, P. P., Castelli, F., Maroldi, R., Rasulo, F. A., Benvenuti, M. R., Portolani, N., Bonardelli, S., Milano, G., Casiraghi, A., Calza, S., & Fontanella, M. M. (2020). Factors associated with surgical mortality and complications among patients with and without coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA Surgery*, 155(8), 691. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.2713>
- Doty, R. L., Shaman, P., Kimmelman, C. P., & Dann, M. (1984). University of Pennsylvania smell identification test: A rapid quantitative olfactory function test for the clinic. *The Laryngoscope*, 94(2), 176-178. <https://doi.org/10.1288/00005537-198402000-00004>
- Gandhi, R. T., Lynch, J. B., & del Rio, C. (2020). Mild or moderate COVID-19. *New England Journal of Medicine*, 1-9. <https://doi.org/10.1056/nejmcp2009249>
- Geißler, K., Reimann, H., Gudziol, H., Bitter, T., & Guntinas-Lichius, O. (2014). Olfactory training for patients with olfactory loss after upper respiratory tract infections. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(6), 1557-1562. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2747-y>
- Givi, B., Schiff, B. A., Chinn, S. B., Clayburgh, D., Iyer, N. G., Jalisi, S., Moore, M. G., Nathan, C.-A., Orloff, L. A., O'Neill, J. P., Parker, N., Zender, C., Morris, L. G. T., & Davies, L. (2020). Safety recommendations for evaluation and surgery of the head and neck during the COVID-19 pandemic. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 146(6), 579. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0780>
- Hummel, T., Rissom, K., Reden, K. R. J., Hähner, A., Weidenbecher, M., & Hüttenbrink, K. B. (2009). Effects of olfactory training in patients with olfactory loss. *Laryngoscope*, 119(3), 496-499. <https://doi.org/10.1002/lary.20101>
- Kaye, R., Chang, C. W. D., Kazahaya, K., Brereton, J., & Denny, J. C. (2020). COVID-19 anosmia reporting tool: Initial findings. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 163(1), 132-134. <https://doi.org/10.1177/0194599820922992>

- Konstantinidis, I., Tsakiropoulou, E., Bekiaridou, P., Kazantzidou, C., & Constantinidis, J. (2013). Use of olfactory training in post-traumatic and postinfectious olfactory dysfunction. *Laryngoscope*, 123(12), 1-6. <https://doi.org/10.1002/lary.24390>
- Krajewska, J., Krajewski, W., Zub, K., & Zatoński, T. (2020). COVID-19 in otolaryngologist practice: a review of current knowledge. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 277(7), 1885-1897. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05968-y>
- Liu, Z., & Zhang, L. (2020). At the center of the COVID-19 pandemic: Lessons learned for otolaryngology-head and neck surgery in China. *International Forum of Allergy and Rhinology*, 10(5), 584-586. <https://doi.org/10.1002/alr.22585>
- Mick, P., & Murphy, R. (2020). Aerosol-generating otolaryngology procedures and the need for enhanced PPE during the COVID-19 pandemic: A literature review. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 49(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40463-020-00424-7>
- Miwa, T., Ikeda, K., Ishibashi, T., Kobayashi, M., Kondo, K., Matsuwaki, Y., Ogawa, T., Shiga, H., Suzuki, M., Tsuzuki, K., Furuta, A., Motoo, Y., Fujieda, S., & Kurono, Y. (2019). Clinical practice guidelines for the management of olfactory dysfunction - Secondary publication. *Auris Nasus Larynx*, 46(5), 653-662. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2019.04.002>
- Ollarves-Carrero, M. F., Rodriguez-Morales, A. G., Bonilla-Aldana, D. K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). Anosmia in a healthcare worker with COVID-19 in Madrid, Spain. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 35, 101666. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101666>
- Panchmatia, R., Payandeh, J., Al-Salman, R., Kakande, E., Habib, A. R., Mullings, W., & Javer, A. R. (2019). The efficacy of diluted topical povidone-iodine rinses in the management of recalcitrant chronic rhinosinusitis: a prospective cohort study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276(12), 3373-3381. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05628-w>
- Parhar, H. S., Tasche, K., Brody, R. M., Weinstein, G. S., O'Malley, B. W., Shanti, R. M., & Newman, J. G. (2020). Topical preparations to reduce SARS-CoV-2 aerosolization in head and neck mucosal surgery. *Head and Neck*, 42(6), 1268-1272. <https://doi.org/10.1002/hed.26200>
- Patel, Z. M. (2017). The evidence for olfactory training in treating patients with olfactory loss. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 25(1), 43-46. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000328>
- Scheibe, M., Bethge, C., Witt, M., & Hummel, T. (2008). Intranasal administration of drugs. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 134(6), 643-646. <https://doi.org/10.1001/archotol.134.6.643>
- Shu, C. H., Lee, P. L., Shiao, A. S., Chen, K. T., & Lan, M. Y. (2012). Topical corticosteroids applied with a squirt system are more effective than a nasal spray for steroid-dependent olfactory impairment. *Laryngoscope*, 122(4), 747-750. <https://doi.org/10.1002/lary.23212>
- Steelant, B., Seys, S. F., Van Gerven, L., Van Woensel, M., Farré, R., Wawrzyniak, P., Kortekaas Krohn, I., Bullens, D. M., Talavera, K., Raap, U., Boon, L., Akdis, C. A., Boeckxstaens, G., Ceuppens, J. L., & Hellings, P. W. (2018). Histamine and T helper cytokine-driven epithelial barrier dysfunction in allergic rhinitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 141(3), 951-963.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.08.039>
- Thamboo, A., Lea, J., Sommer, D. D., Sowerby, L., Abdalkhani, A., Diamond, C., Ham, J., Heffernan, A., Cai Long, M., Phulka, J., Wu, Y. Q., Yeung, P., & Lammers, M. (2020). Clinical evidence based review and recommendations of aerosol generating medical procedures in otolaryngology - Head and neck surgery during the COVID-19 pandemic. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 49(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40463-020-00425-6>
- Vaira, L. A., Deiana, G., Fois, A. G., Pirina, P., Madeddu, G., De Vito, A., Babudieri, S., Petrocelli, M., Serra, A., Busu, F., Ligas, E., Salzano, G., & De Riu, G. (2020). Objective evaluation of anosmia and ageusia in COVID-19 patients: Single-center experience on 72 cases. *Head and Neck*, 42(6), 1252-1258. <https://doi.org/10.1002/hed.26204>

- Vroegop, A. V., Eeckels, A.-S., Rompaey, V. Van, Abeele, D. Vanden, Schiappoli, M. S., Alobid, I., Hummel, T., Dorlodot, C. D., Levie, P., Huart, C., Eloy, P., Vanderveken, O. M., Hellings, P. W., Rombaux, P., & Gevaert, P. (2020). COVID-19 and olfactory dysfunction - an ENT perspective to the current COVID-19 pandemic. *B-Ent*, 16(1), 81-85. <https://doi.org/10.5152/b-ent.2020.20127>
- Vukkadala, N., Qian, Z. J., Holsinger, F. C., Patel, Z. M., & Rosenthal, E. (2020). COVID-19 and the otolaryngologist: Preliminary evidence-based review. *Laryngoscope*, 130(11), 2537-2543. <https://doi.org/10.1002/lary.28672>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wang, J., Zhou, M., & Liu, F. (2020). Reasons for healthcare workers becoming infected with novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China. *Journal of Hospital Infection*, 105(1), 100-101. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.03.002>
- Workman, A. D., Welling, D. B., Carter, B. S., Curry, W. T., Holbrook, E. H., Gray, S. T., Scangas, G. A., & Bleier, B. S. (2020). Endonasal instrumentation and aerosolization risk in the era of COVID-19: simulation, literature review, and proposed mitigation strategies. *International Forum of Allergy and Rhinology*, 10(7), 798-805. <https://doi.org/10.1002/alr.22577>
- Zhao, C., Viana, A., Wang, Y., Wei, H. quan, Yan, A. hui, & Capasso, R. (2020). Otolaryngology during COVID-19: Preventive care and precautionary measures. *American Journal of Otolaryngology*, 41(4), 102508. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102508>

SECCIÓN XVIII

ENFOQUE DESDE LAS SUBESPECIALIDADES

Manejo de patologías hepato pacreato biliares
durante la pandemia

Patología oncológica y COVID-19

Recomendaciones para la realización de cirugía percutánea
en tiempos de COVID-19

Cirugía pediátrica y COVID-19

Neurocirugía en tiempos de COVID-19

Manejo de patologías hepato pancreato biliares durante la pandemia por COVID-19

GUSTAVO ALAIN FLORES RANGEL

Correspondencia: gustavoflores_@hotmail.com

OMAR BERMÚDEZ FERRO

Debido a la rápida propagación global del SARS-CoV-2, los sistemas de salud y sus trabajadores en todo el mundo soportan enormes desafíos, y la cirugía como disciplina no es en modo alguno una excepción. Enfrentamos un fenómeno sin precedentes, en el que las necesidades de atención de los pacientes diagnosticados con COVID-19 han demandado la integración en su favor de profesionales de la salud de todas las especialidades médicas; los servicios de salud se han visto saturados en todos sus niveles, y se han implementado estrictas medidas de aislamiento que han restringido la disponibilidad de camas en pabellones y quirófanos. Es por esto que hemos priorizado hoy más que nunca la atención de las enfermedades de resolución quirúrgica, lo que nos ha llevado a un importante rezago en la ejecución de cirugías electivas.

CIRUGÍA HEPATO PANCREATO BILIAR (HPB)

La cirugía hepato pancreato biliar, o cirugía HPB, es una disciplina que se ha definido recientemente como una alta especialidad que emana de la cirugía general, siguiendo una tendencia internacional a segmentar los servicios quirúrgicos con un enfoque órgano-específico. Su área de trabajo se centra en la interacción anatómica y fisiológica entre el hígado, el páncreas y los conductos biliares, y aborda padecimientos de naturaleza tanto benigna como maligna.

En un modelo de atención quirúrgica fraccionada en clínicas de alta especialidad, la cirugía HPB ocupa la mayor cantidad de procedimientos electivos, y una considerable proporción de los procedimientos de carácter urgente, debido en gran medida a la enfermedad litiasica de la vesícula biliar y a sus complicaciones, pues la colecistectomía es la cirugía abdominal más realizada en países occidentales (Brunicardi, 2012).

En México, la mayoría de los padecimientos hepato pancreato biliares son abordados por cirujanos generales y cirujanos oncólogos, pues la disponibilidad de recursos con formación en cirugía HPB es limitada. Existen dos cursos de alta especialidad en esta área, los cuales se imparten en el Hospital General de México Eduardo Liceaga y en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Zubirán.

SARS-COV-2 Y LA ATENCIÓN DE ENFERMEDADES HPB

El cirujano que trata padecimientos HPB, de la misma forma que el médico de todas las ramas y extensiones de la profesión, ha modificado su toma de decisiones bajo el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2.

Nuestra práctica médica actual exige discernir entre los casos prioritarios que ameritan un manejo quirúrgico temprano y los casos que pueden diferirse con seguridad. Este umbral de decisión no siempre está bien definido, y el criterio individual de cada cirujano juega un papel fundamental. Tanto la experiencia como un profundo sentido de ética y responsabilidad son fundamentales para una toma de decisiones que debe individualizarse bajo las condiciones de cada paciente, ponderando la exposición al contagio que implica el desarrollo de nuestra práctica profesional (para el paciente y para el personal de salud) con la progresión de la enfermedad.

En términos generales, las necesidades de atención quirúrgica pueden categorizarse en tres niveles:

- ◆ Padecimientos benignos con necesidad de resolución quirúrgica urgente.
- ◆ Padecimientos benignos con necesidad de resolución quirúrgica no urgente.
- ◆ Padecimientos oncológicos.

En los padecimientos benignos con necesidad de resolución quirúrgica urgente, es decir, aquellos donde se prevé que la función o la vida se comprometen si no existe una intervención quirúrgica temprana, la toma de decisiones es clara y el paciente debe ser llevado a cirugía, siempre y cuando se garanticen las medidas de sanidad suficientes. La colangitis, pancreatitis, y colecistitis agudas, así como los abscesos hepáticos, son los ejemplos más representativos, que pueden eventualmente requerir de intervenciones endoscópicas, radiológicas o quirúrgicas tempranas.

En relación con los padecimientos oncológicos, a nivel mundial los tumores hepato pancreato biliares se han posicionado como una de las principales causas de muerte por cáncer con una tendencia creciente. En México, el cáncer de páncreas y el cáncer de hígado ocupan los lugares noveno y sexto, respectivamente, por frecuencia, y los lugares séptimo y tercero como causa de muerte por neoplasias malignas (Globocan, 2018).

Sin lugar a duda, los padecimientos oncológicos ameritan una atención prioritaria, pues la mayoría de los tumores tienden a ser de naturaleza agresiva y de progresión rápida. Ahn *et al.* (2017) reportan un crecimiento anual promedio del adenocarcinoma de páncreas de 4.8 cm, con un tiempo de duplicación del diámetro tumoral de 118 días; considerando que el punto de corte entre un tumor grande y uno pequeño son 2 cm, una atención temprana es fundamental. El carcinoma hepatocelular, por su parte, tiene un tiempo de duplicación de volumen de 85.7 días (An *et al.*, 2015), siendo más rápido para los casos asociados a virus de la hepatitis B (76.8 días).

Debido a esta progresión rápida, las cirugías oncológicas a nivel mundial han continuado durante esta pandemia, aunque a un ritmo menor. Sin embargo, debe tenerse presente que los pacientes con enfermedades oncológicas conforman un grupo especial de riesgo, y ante un eventual contagio por SARS-CoV-2, el curso de la enfermedad puede esperarse más agresivo respecto al de

la población general, como lo demuestran Liang *et al.* (2020) en una base de datos nacional en China con 1572 pacientes positivos para COVID-19, de los cuales 18 tuvieron alguna enfermedad oncológica. La edad media de este grupo fue significativamente mayor a la población general (63.1 vs. 48.7 años), con una mayor incidencia de polipnea (47% vs. 23%), de manifestaciones severas por TAC (91% vs. 71%) y de eventos graves, como admisión a terapia intensiva, necesidad de ventilación mecánica o muerte (39% vs. 7%). En el subgrupo de pacientes sometidos a cirugía o a quimioterapia, la mortalidad fue de 75%, mucho mayor a la esperada en población sometida a cirugía por enfermedades benignas. En consecuencia, los pacientes oncológicos deben ser abordados con suma cautela, y con un estricto protocolo de tamizaje preoperatorio para portadores asintomáticos.

El ministerio italiano de salud (Italian Ministry of Health, 2020) ha propuesto estrategias para el manejo adyuvante y neoadyuvante de los pacientes con enfermedades oncológicas, que han servido como estándar para asociaciones como la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO), en la que se consideran tres posibles escenarios. En primera instancia, los pacientes en los cuales se ha completado el tratamiento y la enfermedad se mantiene estable, en ellos se sugiere diferir las visitas de seguimiento y valorar el uso de telemedicina. Están también los pacientes con tratamiento activo (adyuvante o neoadyuvante) y con intención curativa, en los cuales se sugiere no suspender el tratamiento y aplicar medidas sanitarias estrictas en un modo “libre de COVID-19”. Y finalmente, los pacientes con enfermedad metastásica, en los cuales se recomienda retrasar el manejo si esto no compromete la enfermedad.

En padecimientos benignos cuya resolución quirúrgica no se considera urgente, la toma de decisiones puede resultar difícil. La patogénesis de las enfermedades inflamatorias agudas más frecuentes del páncreas, de los conductos biliares y de la vesícula biliar suele deberse a obstrucción, ya sea por litiasis, neoplasias o inflamación crónica. Esta obstrucción puede resolverse espontáneamente y permitir un manejo conservador (frecuente en enfermedad litiásica) o persistir y tomar un curso progresivo (frecuente en etiología maligna e inflamatoria crónica), de tal manera que el manejo conservador no tendrá lugar. No es posible anticipar qué pacientes tendrán una resolución espontánea, por lo que la decisión de retrasar una intervención, y de ser así, establecer el periodo de diferimiento, es una tarea compleja y debe individualizarse en cada caso.

Se ha demostrado que en el abordaje de la colecistitis aguda, la colecistectomía temprana es el manejo de elección, pues la incidencia de complicaciones se incrementa de manera proporcional al tiempo que transcurre entre el diagnóstico y la cirugía. La probabilidad de una afección de la vía biliar, conversión a cirugía abierta, pérdida hemática, incapacidad laboral, complicaciones biliares (colangitis y coledocolitiasis), pancreatitis aguda, necesidad de realizar una colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) y los costos de atención son más altos en la colecistectomía de intervalo (Blohm *et al.*, 2017; Wiggins *et al.*, 2019; Gurusamy *et al.*, 2013; Cao *et al.*, 2015; Nealon *et al.*, 2004).

En los casos en que la indicación de colecistectomía es pancreatitis aguda de origen biliar, la cirugía temprana reduce el riesgo de pancreatitis aguda recurrente, complicaciones asociadas a litiasis biliar y la necesidad de realizar una CPRE (Nealon *et al.*, 2004; Zhong *et al.*, 2019). Si la indicación de colecistectomía es litiasis del conducto colédoco que ya ha sido resuelta, la colecistectomía de intervalo se asocia a un mayor riesgo de recidiva y de complicaciones pancreato-biliares, incluyendo colecistitis aguda, coledocolitiasis, colangitis y pancreatitis (Lau *et al.*, 2006),

con una incidencia de 20% en un seguimiento a siete semanas y en un promedio de 22 días (Schiphorst *et al.*, 2008).

Es por eso que, en la práctica habitual, la colecistectomía temprana se privilegia como el abordaje de primera elección en la mayoría de los casos, aunque esta postura en la actualidad se ha puesto en duda. En junio de 2020 se publicaron las recomendaciones de un consenso internacional que se integró por ocho sociedades quirúrgicas para el abordaje de los pacientes con colecistitis aguda durante la pandemia por COVID-19 (Campanile *et al.*, 2020), en las cuales se sugiere que, bajo las condiciones actuales, el manejo deberá orientarse hacia estrategias conservadoras y colecistectomía de intervalo. Estas recomendaciones deben tomarse con grandes reservas, pues siguen la tendencia inicial a diferir los procedimientos quirúrgicos que no representaban una urgencia absoluta, pero que de manera reciente se ha redireccionado en favor de reactivar los programas de cirugía electiva.

Un aspecto de la cirugía HPB que se desarrolla en condiciones muy particulares debido a su naturaleza iatrogénica son las afecciones de la vía biliar asociadas a colecistectomía. Los objetivos primarios que demandan una atención inmediata son la paliación de la sepsis (si es que existe), delimitar correctamente la anatomía de la lesión y asegurar un drenaje biliar eficiente. El objetivo secundario será recuperar la permeabilidad biliar, para lo cual existen alternativas endoscópicas, radiológicas y quirúrgicas. Asegurar los objetivos primarios es la prioridad y las intervenciones necesarias no deben retrasarse, mientras que las estrategias para recuperar la permeabilidad pueden esperar a que las condiciones del paciente y de su entorno sean las óptimas.

Tomando en consideración que las enfermedades de carácter tanto benigno como maligno tienen un curso potencialmente progresivo, y que las cirugías de intervalo pueden modificar desfavorablemente el pronóstico en una gran proporción de los pacientes, numerosas sociedades médicas a nivel internacional han optado por retornar a la programación quirúrgica luego de suspender inicialmente todas las cirugías electivas. La Sociedad Americana de Cirugía HPB, en apego a los lineamientos del documento de consenso emitido por el Colegio Americano de Cirujanos, la Sociedad Americana de Anestesiología, la Asociación de Enfermeras Periooperatorias Registradas y la Asociación Americana de Hospitales (American College of Surgeons *et al.*, 2020), ha recomendado que las cirugías electivas pueden realizarse, siempre y cuando se disponga de los recursos de sanidad apropiados.

Se propone que la reintroducción exitosa de la cirugía electiva requiere de una plena conciencia y una capacitación con relación al riesgo de contagio de SARS-CoV-2. Sugieren que el retorno a la programación quirúrgica debe darse en un entorno geográfico donde exista una reducción sostenida en la tasa de nuevos casos durante al menos 14 días, en instalaciones con disponibilidad de camas en unidades de cuidados intensivos (UCI) y camas en pabellón, con equipo de protección personal (EPP) y con suficiente personal capacitado. Deberán establecerse criterios de atención prioritaria de manera individualizada con base en las condiciones de cada centro hospitalario, con atención frecuente a las nuevas evidencias en relación con la atención de SARS-CoV-2, y con apego a las políticas federales y estatales de salud.

Además, deben realizarse pruebas de tamizaje en pacientes asintomáticos como una práctica estandarizada previa a los procedimientos electivos, pues además de reducir el riesgo de contagio al personal de salud y a los pacientes hospitalizados, se ha reportado una necesidad de

manejo en UCI superior a 40% en portadores asintomáticos sometidos a cirugías electivas que desarrollan síntomas posteriores a la intervención, con una mortalidad de entre 20 y 27% debida en su mayoría a complicaciones respiratorias (Lei *et al.*, 2020; Nahshon *et al.*, 2020)

Las cirugías de corta estancia, en la medida que las condiciones lo permitan, pueden ser una estrategia eficiente para reducir el riesgo de exposición.

Una preocupación más que resulta de la actual contingencia es que tanto la formación académica como la adquisición de destrezas en los cursos de especialidad, subespecialidad y altas especialidades se ha visto severamente afectada. No es posible determinar con certeza el momento en que las actividades habituales se normalizarán, por lo que el grado de afectación sobre la formación de los residentes aún no es conocido. En su debido momento, será necesario evaluar si es necesario implementar estrategias para solventar este sesgo.

CONCLUSIONES

En el mundo, la pandemia por SARS-CoV-2 ha modificado todos los niveles de las relaciones humanas y de las actividades laborales. La medicina no es la excepción, y los cirujanos hemos visto un cambio sustancial en nuestra práctica habitual. En un esfuerzo por contener la propagación del virus, hemos restringido, y en algunos casos abatido, el número de cirugías electivas, de tal manera que la cirugía actual se caracteriza por un gran rezago. Esta tendencia comienza a tomar un nuevo curso y es cada vez más común que asociaciones quirúrgicas internacionales se pronuncien a favor de reintegrarnos a las actividades cotidianas bajo un estricto apego a las normas de seguridad sanitaria.

Se especula bastante acerca de si en algún momento retomaremos nuestra normalidad previa, o hasta qué punto nuestra conducta debería modificarse de manera permanente. Desafortunadamente este planteamiento suele limitarse a una visión de distanciamiento social y a medidas de sanidad. No debemos volver a la normalidad, sería un error lamentable, pues en la normalidad tenemos grandes conflictos. Debemos volver mejores, menos egoístas, más solidarios y más humanitarios. Las crisis pueden ser grandes lecciones, pero el aprendizaje no se consigue por casualidad, debe ser buscado con fervor (Abigail Adams).

REFERENCIAS

- Ahn, S., Choi, S., & Kim, H. (2017). Time to progression of pancreatic cancer: Evaluation with multi-detector computed tomography. *Journal of Gastrointestinal Cancer*, 48(2), 164-169. <https://doi.org/10.1007/s12029-016-9876-7>
- American College of Surgeons, American Society of Anesthesiologists, Association of periOperative Registered Nurses, American Hospital Association (2020). Joint statement: Roadmap for resuming elective surgery after COVID-19 pandemic. <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/roadmap-elective-surgery>
- An, C., Choi, Y., Choi, D., Paik, Y., Ahn, S., Kim, M., Paik, S., Han, K., & Park, M. (2015). Growth rate of early-stage hepatocellular carcinoma in patients with chronic liver disease. *Clinical and Molecular Hepatology*, 21(3), 279-286. <https://doi.org/10.3350/cmh.2015.21.3.279>

- Blohm, M., Österberg, J., Sandblom, G., Lundell, L., Hedberg, M., & Enochsson, L. (2017). The sooner, the better? The importance of optimal timing of cholecystectomy in acute cholecystitis: Data from the National Swedish Registry for Gallstone Surgery, GallRiks. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 21(1), 33-40. <https://doi.org/10.1007/s11605-016-3223-y>
- Brunnicardi, Charles (2012). *Schwartz: Principios de cirugía*. México: McGraw-Hill.
- Campanile, F., Podda, M., Arezzo, A., Botteri, E., Sartori, A., Guerrieri, M., Cassinotti, E., Muttillio, I., Pisano, M., Contul, R., D'Ambrosio, G., Cuccurullo, D., Bergamini, C., Allaix, M., Caracino, V., Petz, W., Milone, M., Silecchia, G., Anania, G., ... & Agresta, F. (2020). Acute cholecystitis during COVID-19 pandemic: a multisocietary position statement. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(38), 2-5. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00317-0>
- Cao, A., Eslick, G., & Cox, M. Early cholecystectomy is superior to delayed cholecystectomy for acute cholecystitis: A meta-analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 19(5), 848-857. <https://doi.org/10.1007/s11605-015-2747-x>
- Globocan (2018). Global Cancer Observatory: Cancer Today. <https://gco.iarc.fr/today/home>
- Gurusamy, K., Davidson, C., Gluud, C., & Davidson, B. (2013). Early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for people with acute cholecystitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005440.pub3>
- Italian Ministry of Health. Recommendations for the management of hematology and oncology patients during the COVID-19 public health emergency. <https://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=2020&codLeg=73635&parte=1%20&serie=null>
- Lau, J., Leow, C., Fung, T., Suen, B., Yu, L., Lai, P., Lam, Y., Ng, E., Lau, W., Chung, S., & Sung, J. (2006). Cholecystectomy or gallbladder in situ after endoscopic sphincterotomy and bile duct stone removal in Chinese patients. *Gastroenterology*, 130(1), 96-103. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2005.10.015>
- Lei, S., Jiang, F., Su, W., Chen, C., Chen, J., Mei, W., Zhan, L., Ji, Y., Zhang, L., Liu, D., & Xia, Z. (2020). Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EClinicalMedicine*, 21, 100331. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100331>
- Liang, W., Guan, W., Chen, R., Wang, W., Li, J., Xu, K., Li, C., Ai, Q., Lu, W., Liang, H., Li, S., & He, J. (2020). Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *The Lancet Oncology*, 21(3), 335-337. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(20\)30096-6](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(20)30096-6)
- Nahshon, C., Bitterman, A., Haddad, R., Hazzan, D., & Lavie, O. (2020) Hazardous postoperative outcomes of unexpected COVID-19 infected patients: A call for global consideration of sampling all asymptomatic patients before surgical treatment. *World Journal of Surgery*, 44(8), 2477-2481. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05575-2>
- Nealon, W., Bawduniak, J., & Walser, E. (2004). Appropriate timing of cholecystectomy in patients who present with moderate to severe gallstone-associated acute pancreatitis with peripancreatic fluid collections. *Ann Surg*. 239(6), 741-751. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000128688.97556.94>
- Schiphorst, A., Besselink, M., Boerma, D., Timmer, R., Wiezer, M., van Erpecum, K., Broeders, I., & Ramshorst, B. (2008). Timing of cholecystectomy after endoscopic sphincterotomy for common bile duct stones. *Surgical Endoscopy*, 22(9), 2046-2050. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-9764-8>
- Wiggins, T., Markar, S. R., MacKenzie, H., Faiz, O., Mukherjee, D., Khoo, D. E., Purkayastha, S., Beckingham, I., & Hanna, G. B. (2019). Optimum timing of emergency cholecystectomy for acute cholecystitis in England: population-based cohort study. *Surgical Endoscopy*, 33(8), 2495-2502. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6537-x>
- Zhong, F., Wang, K., Tan, X., Nie, J., Huang, W., & Wang, X. The optimal timing of laparoscopic cholecystectomy in patients with mild gallstone pancreatitis: A meta-analysis. *Medicine*, 98(40), e17429. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017429>

MANEJO QUIRÚRGICO EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO EN LA PANDEMIA DE COVID-19

La aparición de nuevas enfermedades infectocontagiosas ha representado un verdadero reto a través de la historia de la humanidad, debido a que sus formas de contagio, evolución, tratamiento y pronóstico son completamente inciertas.

Desde este punto de vista, es razonable que los servicios de salud a nivel mundial tengan que adecuarse al entorno biológico y social, con el fin de priorizar recursos, tanto económicos como humanos, para brindar la mejor atención posible a los pacientes.

El tratamiento de las enfermedades oncológicas no es la excepción, pues se estima que, de forma global, la atención de los pacientes con cáncer se verá afectada con un retraso de entre tres y seis meses.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Absolutamente todos los trabajadores sanitarios (médicos, enfermeras, personal de limpieza) tienen un mayor riesgo de infección viral en comparación con el resto de la población.

Partamos de varias premisas:

- ♦ De forma global, el equipo de protección personal (EPP) disminuye las tasas de infección de un 68% a un 25% en las personas que lo utilizan.
- ♦ Hay algunos tipos de operaciones que implican más riesgo de infección, como aquellas que involucran la vía aérea, o los procedimientos laparoscópicos que aumentan la cantidad de microaerosoles.
- ♦ Se comparó el material de los cubrebocas y se demostró que los hechos con los llamados materiales “respirables” brindan igual protección que los hechos con material antilíquidos.
- ♦ Utilizar más dispositivos de protección no es equivalente a estar más protegido, ya que, a mayor sofisticación de los mismos, es mayor la dificultad para el retiro correcto, aumentando las tasas de contaminación.

- ♦ Los factores que incrementan el riesgo de adquirir una infección respiratoria viral son:
 - Trabajar en un departamento de riesgo (urgencias, cuidados intensivos, departamento de endoscopia, quirófano) (RR¹ 2.13).
 - Cirugía de alta exposición (RR 1.5).
 - Remoción de tubo endotraqueal (RR 0.6) (0.6-7.08).
 - Realizar fibrobronoscopias (RR 0.63) (0.6-7.08).
 - Realizar succión de esputo y secreciones respiratorias (RR 0.43) (0.12-1.55).
 - Lavado subóptimo de las manos antes de atender a un paciente (RR 3.1).
 - Lavado subóptimo de las manos después del contacto con un paciente (RR 2.43).
 - Equipo de protección personal inadecuado (RR 2.82).
 - Excesiva cantidad de horas de trabajo, con lo que se incrementa el tiempo de exposición (RR 1.5).
 - Contacto con un miembro de familia con diagnóstico comprobado (RR 2.76) (Chou et al., 2020).

De forma general, los EPP se clasifican en estándar y modificados (mejorados). Los equipos estándar constan de gorros quirúrgicos, gafas, cubrebocas con especificación N95, guantes, vestidos antifluidos, y botas o protectores de calzado (Figura 1). Los EPP modificados incluyen doble guante, los cuales van adheridos a los vestidos antifluidos, además de máscaras y protectores faciales, protectores cervicales y de muñecas y tobillos (Figura 2).



FIGURA 1. EPP estándar.



FIGURA 2. EPP modificado o mejorado.

¹ RR. Medida relativa del efecto porque indica cuánto más veces tiende a desarrollar el evento en el grupo de sujetos expuestos al factor de exposición o factor de riesgo en relación con el grupo no expuesto.

ASPECTOS GENERALES EN SALA DE QUIRÓFANO

Se seguirán las normas adoptadas para cualquier otro tipo de cirugía, es decir:

1. Solicitar a todo paciente que vaya a ser operado pruebas rápidas de detección de anticuerpos IgM e IgG contra coronavirus, preferiblemente con técnica de ELISA o PCR.
2. Considerar a todo paciente que entra a quirófono como potencialmente infectado.
3. El cirujano y todo el equipo quirúrgico deberán ingresar con EPP modificado (mejorado) y desechable. Una recomendación es usar cubrebocas quirúrgico sobre el N95 (Figura 3).
4. Para la intubación del paciente, se quedará en la sala únicamente el anestesiólogo, y contará con la debida caja de protección de aerosoles (Figura 4).
5. Los procedimientos laparoscópicos en un inicio estuvieron contraindicados; sin embargo, si se cuenta con un adecuado mecanismo de disminución de emisión de microaerosoles (aspiradores de humo), sí se pueden realizar, aprovechando las ventajas de la cirugía de mínima invasión.
6. No se deberán introducir a las salas de quirófono alimentos ni cualquier accesorio que no sea necesario, tales como llaves, bocinas, carteras, relojes.
7. Se deberá reducir al mínimo el personal en cada sala de quirófono, y restringir la entrada de personas una vez iniciada la cirugía.
8. Específicamente para el área oncológica, están contraindicados los estudios transoperatorios por congelación.
9. Una vez terminada la cirugía: limpieza y desinfección exhaustiva de al menos 30 minutos.



FIGURA 3. EPP del equipo quirúrgico.



FIGURA 4. Intubación del paciente.

MECANISMOS DE TRIAJE DEL PACIENTE ONCOLÓGICO

Hay una discrepancia entre los recursos operatorios disponibles y la demanda de cirugía en los pacientes con cáncer, lo cual se acentúa en nuestros países de América Latina, en donde del total de infectados por COVID-19, el 15% requieren manejo en UCI, y la mortalidad ha llegado aproximadamente al 10%.

Se debe tener en cuenta un sistema de triaje para los pacientes oncológicos quirúrgicos, basado en la urgencia de la cirugía, la utilidad y el beneficio en relación a la supervivencia de los pacientes, con el fin de maximizar el salvataje de vidas humanas, manteniendo las indicaciones quirúrgicas basadas en la evidencia.

Por esto se han diseñado varios sistemas de triaje para los pacientes que tienen diagnóstico de cáncer y que requieren de un tratamiento quirúrgico, tomando en cuenta factores como la biología tumoral, presencia de complicaciones, infraestructura sanitaria, presencia de hospitales especializados en cáncer, y cantidad de personal especializado para atender a esta patología.

Si bien es cierto que las enfermedades oncológicas son prioritarias en relación a otras patologías benignas, hay que tener en cuenta:

1. La capacidad de cada hospital para seguir operando cáncer. Las autoridades sanitarias de cada país y de cada ciudad deben designar un cierto número de hospitales que sigan tratando cáncer con cirugía, y con todas sus modalidades.
2. Hay que guiarnos por indicaciones precisas de un sistema de triaje para saber en qué tiempo debe realizarse cada intervención quirúrgica oncológica, para lo cual se han agrupado los procedimientos en varias categorías:

Categoría roja: urgente

Pacientes que no tienen otra alternativa aparte de la quirúrgica, en quienes el riesgo de muerte es inminente en pocas horas o pocos días si no se realiza la cirugía. Ejemplos: tumores gástricos con sangrado incontrolable, cáncer de páncreas con ictericia obstructiva, en los cuales los procedimientos endoscópicos no han sido resolutivos, cáncer de colon con oclusión intestinal o perforación, etc.

Categoría naranja: casi urgente

Pacientes en quienes la agresividad tumoral, o la rigurosidad de la ventana terapéutica (tiempo que transcurre entre el término de un tratamiento de quimio/radioterapia y la cirugía), indica una intervención quirúrgica necesaria en pocas semanas. En estos pacientes el riesgo de progresión equivale al riesgo de una muerte a corto plazo. Ejemplos: colangiocarcinoma resecable, cáncer renal localmente avanzado, adenocarcinoma de páncreas, cáncer gástrico con ganglios positivos, cáncer de mama postneoadyuvancia.

Categoría amarilla: no urgente debido a factores biológicos positivos en ausencia de alternativas no quirúrgicas

Pacientes con comportamiento biológico tumoral no agresivo, pero sin alternativas de neoadyuvancia, en quienes la cirugía puede ser diferida. En esta categoría, el riesgo de progresión mientras se espera la cirugía es relativamente bajo, y no implica riesgo de muerte a corto plazo. Ejemplos: cáncer gástrico T1b-T2N0, la mayor parte de carcinomas hepatocelulares resecables, cáncer colorrectal sin complicaciones intestinales, etc.

Categoría verde: cirugía diferible, tumores no agresivos o diferibles, debido a alternativas no quirúrgicas

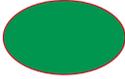
Dentro de este grupo están:

1. Pacientes en quienes la cirugía podría estar indicada, sin embargo, existen alternativas de tratamiento no quirúrgico demostradas con evidencia científica, con sobrevidas equiparables. Ejemplo: cáncer gástrico T1a (en los que se puede optar por resección endoscópica), carcinoma hepatocelular (cuya alternativa podría ser la radiofrecuencia mínimamente invasiva).
2. Tumores en los que los resultados quirúrgicos pueden ser comparables a alternativas neoadyuvantes, utilizados para retardar la cirugía. Ejemplos: tumores pancreáticos limítrofes, cáncer gástrico de T2 en adelante con N1.
3. Pacientes con estadio clínico 1 o comportamiento tumoral muy poco agresivo. Ejemplos: GIST asintomáticos, IPMN (neoplasia mucinosa pancreática intraductal), cáncer de tiroides pequeños sin metástasis ganglionares, etc. (Mazzaferro *et al.*, 2020).

Todas estas categorías se pueden ver modificadas por la edad del paciente y por sus comorbilidades, como lo muestra la Tabla 1.

TABLA 1. GRADO DE PRIORIDAD PARA EL TRIAJE DE PACIENTES QUIRÚRGICOS CON PATOLOGÍA ONCOLÓGICA

GRADO DE PRIORIDAD (TIEMPO PERMITIDO PARA LA CIRUGÍA)		CRITERIOS RELATIVOS AL TUMOR	EDAD / COMORBILIDADES	
<1 semana 	URGENTE debido a complicaciones de la enfermedad oncológica, con riesgo de muerte inminente.	ASA 3-4	>80a	<80a
			ASA 1-2	
2-4 semanas 	CASI URGENTE debido a factores biológicos tumorales o premura del tratamiento oncológico.	ASA 3-4	>80a	<80a
			ASA 1-2	

Semanas 	NO URGENTE debido a factores biológicos positivos en ausencia de alternativas no quirúrgicas.	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>>80a</td> <td><80a</td> </tr> <tr> <td>ASA 3-4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASA 1-2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		>80a	<80a	ASA 3-4			ASA 1-2		
	>80a	<80a									
ASA 3-4											
ASA 1-2											
>8 semanas 	DIFERIBLE tumores no agresivos o que cuentan con alternativas no quirúrgicas.										

FUENTE: Mazzaferro *et al.* (2020).

MANEJO ESPECÍFICO DE LA PATOLOGÍA ONCOLÓGICA SEGÚN SU ORIGEN

Cáncer de cabeza y cuello

Partamos de algunas recomendaciones generales:

- ♦ Todos los pacientes con lesiones en las mucosas deben tener una prueba para COVID antes de la evaluación de cabeza y cuello, o al menos un día antes de la cirugía.
- ♦ Pacientes seleccionados (tumores pequeños, de bajo grado, adultos mayores) pueden ser observados estrechamente permitiendo reprogramar su cirugía.
- ♦ Cuando hay una pérdida significativa de la función o riesgo de muerte, hay que actuar inmediatamente y no retrasar una cirugía.
- ♦ La cirugía profiláctica y la cirugía por lesiones benignas deben ser diferidas entre 8 y 12 semanas.
- ♦ Los casos más difíciles de decidir son aquellos en los que hay una disminución severa del estado funcional, pacientes con grandes comorbilidades, de edad avanzada, aquellos que van a requerir más de cuatro unidades de glóbulos rojos para transfundir, o los que van a requerir estancia en la UCI.
- ♦ La nasofaringolaringoscopia flexible debe limitarse a cuando es estrictamente necesario en la evaluación preoperatoria y debe hacerse por una sola vez.
- ♦ Para los pacientes COVID positivo confirmados, se debe restringir cualquier resección en cabeza y cuello, hasta que tengan una prueba negativa, a menos que haya un riesgo potencial de pérdida de función o pérdida de la vida.

Cavidad oral (alto riesgo de aerosolización viral)

- ♦ Lesiones premalignas: diferir con consultas programadas de telemedicina.
- ♦ Cáncer en estadio temprano: diferir a corto plazo la cirugía con consultas semanales de telemedicina, y luego proceder con la cirugía primaria ante cualquier evidencia de progresión del primario.

- ♦ Cáncer en estadios intermedios: proceder con la cirugía.
- ♦ Cáncer en estadios avanzados: considerar tratamiento sistémico neoadyuvante.

Orofaringe (alto riesgo de aerosolización viral)

- ♦ Los pacientes negativos para virus del papiloma humano tienen prioridad de tratamiento.
- ♦ Enfermedad temprana: diferir a corto plazo. Seguimiento semanal por telemedicina. Considerar tratamiento quirúrgico si este va a ser la única modalidad de tratamiento.
- ♦ Enfermedad intermedia: seguimiento estrecho por telemedicina. Favorecer el tratamiento oncológico no quirúrgico.
- ♦ Enfermedad avanzada: tratamiento oncológico no quirúrgico (quimioterapia +/- radioterapia).

Laringe/hipofaringe (alto riesgo de aerosolización viral)

- ♦ Para la toma de decisiones, se debe valorar fundamentalmente el grado de obstrucción de la vía aérea y el estado nutricional del paciente.
- ♦ Enfermedad temprana: se prefiere tratamiento no quirúrgico, o diferir el procedimiento con seguimiento estrecho por telemedicina.
- ♦ Enfermedad intermedia: tratamiento no quirúrgico.
- ♦ Enfermedad avanzada: preferimos tratamiento no quirúrgico. La cirugía procede cuando haya diseminación extralaríngea o alto riesgo de aspiración.

Senos paranasales (alto riesgo de aerosolización viral)

- ♦ Todos los procedimientos endoscópicos de diagnóstico o tratamiento son considerados de alto riesgo, por lo que deberán diferirse tanto como sea posible.
- ♦ Enfermedad en estadios intermedios: considerar quimioterapia/radioterapia.
- ♦ Enfermedad avanzada: quimioterapia neoadyuvante si es carcinoma, e inmunoterapia neoadyuvante +/- terapias blanco si es melanoma.

Glándulas salivales

- ♦ Tumores de bajo grado, o de grado intermedio, pero con crecimiento lento: diferir la cirugía por ocho semanas y control periódico con telemedicina.

- ♦ Se considerará cirugía primaria (temprana) en dos situaciones especiales:
 1. Población pediátrica.
 2. Neoplasias de alto grado, por ejemplo, en los carcinomas de conductos salivales (que se caracterizan por su alta agresividad), y carcinoma mucoepidermoide.
- ♦ En todos aquellos pacientes que por alguna razón no pueden ser operados, debe considerarse la quimioterapia neoadyuvante.

Tumores endócrinos de cabeza y cuello

- ♦ Los nódulos indeterminados de la tiroides sin progresión deberán ser diferidos.
- ♦ Nódulos grandes con sospecha de malignidad, cáncer diferenciado y medular de tiroides en estadio intermedio deberán ser diferidos por algunas semanas, con vigilancia periódica.
- ♦ Requerirán cirugía temprana: cualquier tumor que involucre la integridad de la vía aérea, cáncer de tiroides anaplásico, pobremente diferenciado, y aquellos casos de cáncer medular y diferenciado pero con rápida progresión clínica (Maniakas *et al.*, 2020).

Cáncer del tubo digestivo

Cáncer colorrectal

- ♦ Diferir la cirugía para pólipos con focos de carcinoma y otros estadios tempranos.
- ♦ Operar si hay oclusión intestinal, perforación o sangrado profuso.
- ♦ Está indicada la cirugía, con intento curativo, para el cáncer de colon no metastásico.
- ♦ Para el cáncer de recto localmente avanzado, considerar siempre el tratamiento neoadyuvante con quimioterapia y radioterapia.
- ♦ Retrasar cirugía 12 a 16 semanas después del tratamiento neoadyuvante.

Cáncer gástrico y esofágico

- ♦ Lesiones cT1a deberán ser manejadas preferiblemente con manejo endoscópico.
- ♦ cT1b cirugía primaria, no retrasar.
- ♦ cT2 en adelante o N+ (ganglios positivos): tratamiento neoadyuvante.
- ♦ Diferir cirugía para histologías menos agresivas, como los GIST, a menos que estos sean sintomáticos o causen sangrado.

Cáncer hepato pancreato biliar

- ♦ En tumores que van a requerir de forma inminente quimioterapia, se puede ofrecer este tratamiento con intención neoadyuvante.
- ♦ Diferir cirugía en pacientes con tumores neuroendócrinos (NET) y adenomas ampulares y duodenales asintomáticos, GIST, IPMN de alto riesgo (neoplasia mucinosa papilar intra-ductal del páncreas).
- ♦ Considerar quimioterapia neoadyuvante o ablación para las metástasis hepáticas.
- ♦ Hepatocarcinoma: preferir ablación o embolización, antes que la cirugía.

Melanoma

- ♦ Diferir cirugía para lesiones *in situ* y todas aquellas lesiones con márgenes negativos en la biopsia inicial. Preferir realizar las escisiones de forma ambulatoria.
- ♦ Los tumores T3 y T4 (> 2 mm profundidad) deben ser tratados prioritariamente.
- ♦ EC III: manejar preferiblemente con tratamiento sistémico neoadyuvante.
- ♦ La radioterapia paliativa es una opción frente a enfermedad voluminosa.

Sarcoma

- ♦ Prioridad quirúrgica para los sarcomas de tejidos blandos no metastásicos.
- ♦ La cirugía debe ser diferida en los siguientes casos: los tumores desmoides y el dermatofibrosarcoma sin degeneración fibrosarcomatosa, los liposarcoma de bajo grado y aquellas histologías de bajo riesgo de metástasis. Estos pacientes deben ser monitorizados estrechamente.
- ♦ Una resección R1, que requiere ampliación de márgenes, debe ser diferida.
- ♦ Considerar la radioterapia como una terapia puente hasta que se pueda realizar una cirugía diferida.
- ♦ Considerar quimioterapia neoadyuvante en tumores de alto grado o recurrentes (Bartlett *et al.*, 2020).

RECOMENDACIONES EN EL MANEJO DEL CÁNCER EN QUIMIOTERAPIA, RADIOTERAPIA Y CUIDADOS PALIATIVOS EN UNIDADES ONCOLÓGICAS DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

Las recomendaciones redactadas pueden ser evaluadas y no pretenden sustituir la individualización de casos ni la valoración tanto de los recursos hospitalarios disponibles como de la situación de la pandemia en cuanto al número de contagios. Al mismo tiempo, debe valorarse si se atenderá en la unidad para tratamiento de pacientes con cáncer de mama a las pacientes que

además tengan infección por coronavirus, o si deberá separarse la atención oncológica de la de la pandemia (Anderson *et al.*, 2020).

Los retos que se presentarán en las unidades oncológicas dedicadas a la aplicación de quimioterapia, radioterapia y medicina paliativa son:

- ◆ El reto de la reducción de capital humano, ya sea por licencia de trabajo para cuidado de personal (mujeres embarazadas, con niños pequeños, personal con diabetes, hipertensión, cardiopatía o mayor de 60 años); también por presencia de infección del personal de salud y aislamiento durante la pandemia en caso de contactos, y por la reestructuración de jornadas laborales.
- ◆ El reto del manejo de los pacientes oncológicos, en quienes los tiempos de tratamiento son fundamentales para sobrevivir a la enfermedad.
- ◆ El reto del cuidado de un paciente frágil, en el cual la adquisición de la infección lo colocaría en una posición delicada.
- ◆ El reto de presentar pacientes con infección por SARS-CoV-2 más proceso oncológico activo que requerirá hospitalización, y el manejo en unidades de oncología por el contexto clínico antes referido (p. ej., interconsultas a pacientes con neumonía COVID-19 más cáncer metastásico, o paciente con infección de COVID-19 y manejo con quimioterapia).
- ◆ El reto de la escasez de insumos, como equipo de protección especial y ventiladores (p. ej., necesidad de ventilador en paciente oncológico COVID-19 negativo vs. COVID-19 positivo).

Recomendaciones para el manejo de quimioterapia

Hasta 70% de los pacientes en una unidad de oncología requerirán la aplicación de quimioterapia, sea antes o después de cirugía, durante el tratamiento con radiación o manejo paliativo. Habrá un aumento en el número de pacientes que requieran quimioterapia, ya que, tomando en cuenta las recomendaciones de cirugía oncológica en tiempos de pandemia por COVID-19, las unidades quirúrgicas preferirán llevar a algunos pacientes a quimioterapia en lugar de aplicar un procedimiento quirúrgico (Gossain *et al.*, 2020).

Damos las siguientes recomendaciones para unidades de aplicación de quimioterapia en tiempos de COVID-19:

1. Filtro sanitario.

Se deben establecer medidas de filtro sanitario durante las consultas y antes de la aplicación de quimioterapia. En algunos casos se podrá solicitar prueba de coronavirus antes de que se aplique la quimioterapia, si se considera que un paciente presenta alto riesgo de contagio por estilo de vida.

2. Medidas de protección para impedir contagios, así como capacitación y datos de alarma de sospecha de infección.

Se deben establecer medidas de protección personal básica para pacientes, personal médico y administrativo durante el ingreso, consulta, entrada y estancia en sala. Asimismo, se deberá capacitar al paciente y familiar cercano, o cuidador primario, haciendo énfasis en el cuidado del paciente oncológico, distanciamiento social, resguardo domiciliario máximo, uso de cubrebocas en vía pública, lavado de manos, así como sobre la sintomatología de COVID-19 (dolor de garganta, muscular, debilidad, artralgias, tos, rinorrea, fiebre).

En caso de tener sospecha de infección, deberá reportarse inmediatamente al médico tratante, suspender los esquemas de quimioterapia intravenosa u oral, solicitar la prueba y considerar manejo de aislamiento y, si es posible, brindarle al paciente la posibilidad de internamiento para manejo médico de cuarentena. En caso de ser un paciente en cuidados paliativos con enfermedad metastásica de mal pronóstico, se deberá discutir con familiares, o mediante conferencia virtual, entre médicos tratantes (unidad COVID-19 y centro oncológico), dar informes realistas y exponer la situación institucional sobre la decisión del paciente de si deseará intubación orotraqueal o medidas de reanimación cardiopulmonar.

En nuestra opinión, lo ideal sería discutir estos escenarios durante la consulta regular o de primera vez en los tiempos de la pandemia, antes de que el paciente llegase a presentar la infección.

3. Reestructuración de la consulta externa y triaje.

Como los hospitales son lugares de alto riesgo para contagio por coronavirus en el tiempo de la pandemia, debe hacerse todo lo posible para disminuir el número de personas en las unidades hospitalarias: reestructurar la agenda de consulta, y dar prioridad a los casos nuevos, casos urgentes, adyuvancias, neoadyuvancia, respecto a los pacientes de seguimiento regular o que ya se encuentran en esquemas de quimioterapia sin sintomatología adicional (FDA guidance, 2020).

Por lo tanto, en pacientes de seguimiento regular, podrá reagendarse su consulta o aplicar instrumentos de telemedicina.

4. Telemedicina.

Consiste en proporcionar asesoría médica mediante instrumentos de comunicación a distancia (tabletas, celulares, computadoras), con el beneficio de evitar el riesgo de contagio tanto del paciente como del personal de salud. Permite resolver dudas, capacitar al paciente, discutir la sintomatología y la tolerancia a la aplicación de quimioterapia, resolución de problemas comunes a la toxicidad por quimioterapia, discriminación de datos de alarma. También pueden proporcionarse imágenes o videos con animaciones precargadas, infografías o *webinars* orientados a los pacientes para desglosar con más profundidad los tópicos relacionados con su cáncer en tiempos de pandemia.

Entre las desventajas de la telemedicina podemos mencionar la imposibilidad de una exploración física adecuada, a fin de valorar la respuesta al tratamiento por palpación de tumoraciones o linfadenopatía, o grado de toxicidad de mucosa, o medición del grado de sarcopenia. Además, hay que considerar el costo y la infraestructura requerida, como

disponibilidad de internet y acceso a la red inalámbrica, pues en nuestra sociedad latinoamericana muchos pacientes no contarán con los insumos o con la capacitación para utilizar las herramientas de tecnología por la brecha generacional. Sin embargo, es una buena herramienta para pacientes jóvenes con experiencia previa en el uso de tecnología digital y manejo de programas de comunicación en línea.

5. Favorecer la quimioterapia oral de ser posible.

La quimioterapia oral ofrece varias ventajas: la practicidad en la gestión de la aplicación del medicamento, sin la necesidad de infraestructura de centro de mezclas y área de infusión, fácil posología, comodidad del paciente, y la posibilidad de mantener al paciente en tratamiento domiciliario durante el curso de la pandemia.

Como ejemplos de quimioterapia oral tenemos: la aplicación de capecitabine para cáncer de mama metastásico con enfermedad de bajo riesgo, o algunos casos de adyuvancia por cáncer de colon; olaparib para pacientes con cáncer de ovario o de mama metastásico, especialmente en pacientes BRCA mutado, y terapia blanco para casos de cáncer de pulmón candidatos para tratamiento.

6. Esquemas trisemanales en lugar de los semanales. Esquemas de menor número de aplicaciones.

La quimioterapia intravenosa por citotóxicos puede darse cada tres semanas o de forma semanal. En la mayoría de los casos, la terapia semanal ofrece un menor perfil de toxicidad, sin embargo, la logística de aplicación semanal requiere que el paciente y sus familiares salgan de su domicilio un mayor número de veces, por lo que un esquema semanal de 24 semanas, por ejemplo para manejo en adyuvancia posoperatoria por cáncer de mama, puede sustituirse por una quimioterapia de tres semanas por ocho aplicaciones. En otros casos, si la incidencia de la pandemia en el pico de número de contagios comunitarios es muy alta, y si lo permite la enfermedad, puede optarse por desplazar la adyuvancia un mes después o si es aplicación de quimioterapia postergarla un par de semanas esperando un aplanamiento de la curva.

7. Reducir en la medida de lo posible el esquema de poliquimioterapia vs. monodroga.

En otros casos, se hace uso de tripletes o esquemas de quimioterapias con alto perfil de toxicidad para escenarios con cáncer de alto riesgo de recaídas, pero con buen estado funcional; sin embargo, las aplicaciones de quimioterapia en tripletes aumentan la posibilidad de toxicidad así como el número de hospitalizaciones o la necesidad de apoyo familiar, colocando a un paciente de por sí frágil en posibilidad de riesgo de contagio. Se prefieren esquemas monodroga como tratamiento conservador, balanceando los efectos de una quimioterapia efectiva.

8. Vigilancia expectante

En otros casos, como por ejemplo en cáncer de próstata de bajo riesgo, cáncer vesical de bajo riesgo no músculo invasivo completamente resecado, linfomas indolentes crónicos o carcinomas basocelulares de sitios favorables puede omitirse temporalmente el tratamiento oncológico y citarse al paciente de forma semestral con cita abierta en caso de progresión de la enfermedad.

9. Considerar omitir la aplicación de quimioterapia cuando su uso es controversial y de poco impacto.

En oncología existen situaciones en las que el apoyo a un tratamiento oncológico por el nivel de evidencia se cataloga como categoría 2B. Este nivel de evidencia nos indica que un tratamiento en específico no ha mostrado, de forma constante, un beneficio significativo en un importante número de pacientes; en algunos casos es anecdótico, o es marginal. Por lo tanto, en tiempos de pandemia creemos que es mejor dimensionar los verdaderos alcances de la administración de quimioterapia si se encuentra en esta categoría.

10. Considerar no proporcionar durante este periodo la inmunquimioterapia o terapia inmunológica.

Se trata de tratamientos médicos novedosos, en los que se induce la estimulación del sistema inmune con el objetivo de producir un ataque de este al proceso oncológico; en algunos casos es eficaz, pero de alto riesgo de perfil de toxicidad. Manejos como pembrolizumab, nivolumab, interferón, ipilimumab, enfrentan retos importantes con modificación del sistema inmune, incluso con la aparición de sintomatología por medicamento similar a una infección por COVID-19 (Burki *et al.*, 2020).

11. Investigación y desarrollo de ensayos clínicos controlados.

Se recomienda suspender el inicio de los ensayos clínicos controlados de nuevas drogas. En otros casos, deberá trasladarse estos protocolos a otras ciudades, de ser posible, o a un hospital que solo se dedique a manejo oncológico.

Recomendaciones para manejo de radioterapia

También el servicio de radioterapia puede realizar algunas modificaciones en agenda, priorización de casos y selectividad en los tratamientos. Asimismo, los principios de protección personal al paciente y de filtro sanitario deben aplicarse aquí.

En algunos casos, en la medida de lo posible y para requerimientos oncológicos como las adyuvancias posoperatorias, en los que se cuenta con una ventana terapéutica, puede valorarse el envío del paciente de una unidad oncológica de radioterapia ubicada en una localidad con alto número de contagios a otra en una zona con menor número de contagios.

Al mismo tiempo, dentro de los procesos de simulación, antes de la aplicación de radioterapia puede hacerse una tomografía simple de barrido para valorar el pulmón, en búsqueda de infiltrados pulmonares que sugieran una neumonía por COVID subclínica, como filtro sanitario.

Las siguientes recomendaciones pueden ayudar al personal de radioterapia a descargar el número de procedimientos, con objeto de mantener un adecuado balance entre tratamiento oncológico y cuidado de contagios durante la pandemia.

En otros casos deben discutirse, en junta terapéutica, los beneficios de ampliar la cirugía para evitar una radioterapia, como en el caso de cáncer de mama, cambiar del perfil de una cirugía conservadora a una mastectomía en casos muy extremos de control de la pandemia (Coles *et al.*, 2020).

1. Favorecer los esquemas de hipofraccionamiento.

En radioterapia el número de sesiones se encuentra determinado por la dosis total prescrita y la tolerancia del paciente. Existen esquemas de hipofraccionamiento, los cuales aumentan la dosis por sesión, pero disminuyen el número total de aplicaciones. Un ejemplo, en tumores con afectación al sistema nervioso central, una dosis total de 30 Gy en 10 fracciones puede realizarse, con esquemas paliativos, con fraccionamientos de hasta ocho o cinco sesiones con 2 Gy por aplicación con límites de toxicidad tolerables.

2. Favorecer los tratamientos como radioterapia intraoperatoria, estereotáctica, braquiterapia de alta o baja tasa sobre los esquemas convencionales.

En otros casos, si los recursos institucionales lo permiten, se prefiere braquiterapia de un solo ejemplo, sustituirla por el manejo con teleterapia en enfermedad de bajo riesgo o intermedia, como en el caso de cáncer de próstata, con objeto de evitar el número de sesiones de aplicación en una unidad de oncología; en otros, como en el caso de cáncer de mama, puede favorecerse en etapas tempranas la radioterapia intraoperatoria, con el objeto de evitar una radioterapia a la mama completa y reducir el tiempo de tratamiento oncológico.

3. Considerar uso de radioterapia en casos donde la indicación o el beneficio no se encuentre muy claro.

Igual que en los casos categoría 2 B, antes descrito para quimioterapia, el mismo principio aplica a radioterapia: cuando el beneficio es poco claro, se puede evitar realizarla. Esto es lo que ocurre en ciertos casos, como sarcomas con márgenes cercanos o enfermedad ganglionar por melanoma con baja carga, en los que el beneficio es mínimo y la exposición del paciente al riesgo de contagio es elevada.

En otros casos, se debe reservar la radioterapia solo para cuando se presenten síntomas, y en cambio dar manejo hormonal, como en el caso de la enfermedad metastásica ósea a columna por cáncer de mama o de próstata.

4. Considerar el envío del paciente a otros centros oncológicos alejados, donde la curva epidémica sea menor.

Descrito anteriormente. Si en una ciudad con acceso a equipo de radioterapia, la curva epidémica es notablemente menor, considerar la referencia y el traslado del paciente a la ciudad con menor carga de contagios para recibir su tratamiento.

REFERENCIAS

- Anderson R. M., Heesterbeek, H., Klinkenberg, D., & Hollingsworth, T. D. (2020). How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *The Lancet*, 395(10228), 931-934. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30567-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30567-5)
- Bartlett, D. L., Howe, J. R., Chang, G., Crago, A., Hogg, M., Karakousis, G., Levine, E., Maker, A., Mamounas, E., McGuire, K., Merchant, N., Shibata, D., Sohn, V., Solorzano, C., Turaga, K., White, R., Yang, A., & Yoon, S. (2020). Management of cancer surgery cases during the COVID-19 pandemic: Considerations. *Annals of Surgical Oncology*, 27(6), 1717-1720. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-08461-2>

- Burki, T. K. (2020). Cancer guidelines during the COVID-19 pandemic. *The Lancet. Oncology*, 21(5), 629-630. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30217-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30217-5)
- Coles, C. E., Aristei, C., Bliss, J., Boersma, L., Brunt, A. M., Chatterjee, S., Hanna, G., Jagsi, R., Kaidar Person, O., Kirby, A., Mjaaland, I., Meattini, I., Luis, A. M., Marta, G. N., Offersen, B., Poortmans, P., & Rivera, S. (2020). International guidelines on radiation therapy for breast cancer during the COVID-19 pandemic. *Clinical Oncology*, 32(5), 279-281. <https://doi.org/10.1016/j.clon.2020.03.006>
- Chou, R., Dana, T., Buckley, D. I., Selph, S., Fu, R., & Totten, A. M. (2020). Epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers. *Annals of Internal Medicine*, 173(2), 120-136. <https://doi.org/10.7326/M20-1632>
- FDA (2020). *FDA guidance on conduct of clinical trials of medical products during COVID-19 pandemic*. Silver Spring: The Food Drug & Administration.
- Gosain, R., Abdou, Y., Singh, A., Rana, N., Puzanov, I., & Ernstoff, M. S. (2020). COVID-19 and cancer: A comprehensive review. *Current Oncology Reports*, 22(5), 53. <https://doi.org/10.1007/s11912-020-00934-7>
- Maniakas, A., Jozaghi, Y., Zafereo, M. E., Sturgis, E. M., Su, S. Y., Gillenwater, A. M., Gidley, P. W., Lewis, C. M., Diaz, E., Goepfert, R. P., Kupferman, M. E., Gross, N. D., Hessel, A. C., Pytynia, K. B., Nader, M. - E., Wang, J. R., Lango, M. N., Kiong, K. L., Guo, T., ... & Lai, S. Y. (2020). Head and neck surgical oncology in the time of a pandemic: Subsite-specific triage guidelines during the COVID-19 pandemic. *Head & Neck*, 42(6), 1194-1201. <https://doi.org/10.1002/hed.26206>
- Mazzaferro, V., Danelli, P., Torzilli, G., Droz Dit Busset, M., Viridis, M., & Sposito, C. (2020). A combined approach to priorities of surgical oncology during the COVID-19 epidemic. *Annals of Surgery*, 272(2), e84-e86. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004005>

Recomendaciones para la realización de cirugía percutánea en tiempos de COVID-19

MARIANO PALERMO

Correspondencia: palermomd@gmail.com
marianoegimenez@gmail.com

MARIANO EDUARDO GIMÉNEZ

EDUARDO JAVIER HOUGHTON

CAETANO FINGER LÓPEZ

PABLO ACQUAFRESCA

DAVID ALVEAR CASTRO

DANNY EDUARDO GÓMEZ RODRÍGUEZ

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 es un desafío sin precedentes para los pacientes y los sistemas de salud en todo el mundo. Las complicaciones multisistémicas, pero primordialmente las pulmonares, han requerido de tratamiento en la unidad de cuidados intensivos. El presente capítulo se basa en las recomendaciones de cirugía percutánea en tiempos de COVID-19 que utilizamos en la Fundación DAICIM (Docencia, Asistencia e Investigación en Cirugía Invasiva Mínima). Haremos hincapié en los cuidados de los procedimientos específicos.

Antes que nada, debemos asegurarnos de que todos los miembros del equipo de Cirugía Percutánea (incluidos médicos, enfermeros, técnicos, instrumentadores quirúrgicos y personal de limpieza) estén informados de las medidas establecidas por el Comité de Infecciones de su institución, y de que las pongan en práctica.

Es esencial tener presentes las generalidades de cuidados en tiempos de COVID-19, tales como:

1. Higiene de las manos.
2. Cómo ponerse y quitarse correctamente el equipo de protección personal (EPP).
3. Evolución de las medidas que se adopten en relación al número de pacientes internados y situación regional de infecciones por COVID-19.

El aumento de las medidas de EPP consume tiempo y trabajo intensivo. Los procedimientos no prioritarios se aplazan de uno a tres meses (por ejemplo, dilataciones biliares, recambio de cáteretes o botones gástricos, etc.) para reducir la carga de trabajo.

Se consideran procedimientos prioritarios: los drenajes de colecciones, drenajes de vía biliar, ostomías de alimentación, nefrostomías y colecistostomías.

Los procedimientos relacionados con el cáncer, incluidas las biopsias, deberían continuar en la medida de lo posible, aunque el tiempo de espera podría tener que ajustarse. Es aconsejable

asignar a médicos experimentados para realizar las prácticas, optimizando la planificación de los procedimientos en función de las necesidades clínicas y la capacidad operacional.

En pacientes con COVID-19 positivo o con sospecha, es aconsejable aplazar el procedimiento, salvo que sea estrictamente necesario. En casos confirmados o con sospecha de COVID-19, debiera tratar de evitarse la anestesia general con intubación traqueal. Los cirujanos y técnicos deben estar fuera del quirófano cuando el anesthesiólogo se encuentra en la etapa de intubación y extubación del paciente, independientemente del grado de sospecha de infección viral. En el caso de los pacientes con COVID-19 en terapia intensiva, se intentará realizar la cirugía percutánea en la cama del paciente o en la misma sala de aislamiento, siempre que el procedimiento pueda realizarse bajo guía de ultrasonido (por ejemplo, inserciones de drenajes pleurales o ascíticos, inserciones de catéteres venosos centrales o periféricos, colecistostomías, drenajes de abscesos o traqueostomías), evitando así el traslado del paciente fuera del aislamiento. Si el procedimiento requiere una guía fluoroscópica además de la guía por ultrasonido, es aconsejable realizar el procedimiento en una sala de operaciones utilizando un brazo C móvil; y en caso de necesitar la guía tomográfica, se movilizará al paciente con todos los protocolos de traslado para pacientes con COVID-19 que tenga la institución (Giménez, 2020).

Sería recomendable la determinación del test PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en todos los pacientes antes de un procedimiento, dependiendo de la disponibilidad en el medio (Giménez, 2020).

PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS

Los procedimientos específicos de los que describiremos los cuidados a tener en particular son: gastrostomía percutánea; traqueostomía percutánea; colecistostomía percutánea; nefrostomía percutánea; biopsia percutánea; ablación tumoral percutánea y drenajes percutáneos (biliare y de colecciones).

Gastrostomía percutánea

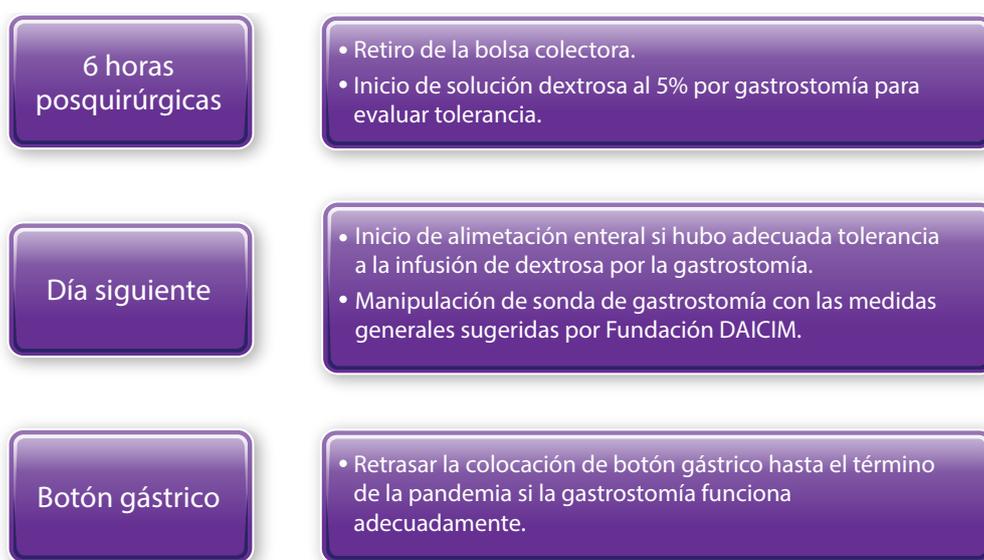
Los pacientes con peores resultados son los sujetos inmunodeprimidos, como los adultos mayores, pacientes desnutridos o con múltiples comorbilidades, lo que prolonga su estancia en la terapia intensiva y empeora o causa directamente desnutrición. Muchos de estos pacientes ameritarán en un tiempo prudente una ostomía de alimentación; sin dejar de lado a todos aquellos pacientes que presentan otras patologías y que sin tener COVID-19 también la necesitan como parte fundamental de su tratamiento (Naja, 2020).

Los procedimientos endoscópicos gastrointestinales, incluidas las gastrostomías por este medio, están considerados dentro de los procedimientos de alto riesgo por la alta aerosolización que producen y porque se ha determinado la presencia de virus a nivel intestinal (Zhang, 2020). Por lo tanto, siempre que sea posible, en pacientes que se consideran en alto riesgo o que se sabe que son positivos para el COVID-19, los procedimientos por endoscopia deben realizarse solo

si es médicamente indicado y urgente; e, idealmente, si está disponible una sala con presión negativa. Aun con estas consideraciones, las gastrostomías están consideradas como procedimientos de alta prioridad para los pacientes (Gralnek *et al.*, 2020).

La gastrostomía radiológica percutánea es una opción adecuada para disminuir el riesgo de aerosolización, porque disminuye la manipulación de la vía digestiva al no tener la necesidad de usar endoscopio y disminuir así los múltiples ingresos para realizar el procedimiento por este medio.

El acto operatorio, luego del adecuado uso de EPP, se debe realizar con todos los cuidados adecuados. Para el retiro de la sonda nasogástrica, se recomienda esperar unos minutos para que el gas insuflado drene hacia la bolsa colectora conectado a la sonda de gastrostomía. La sonda se debe retirar con la ayuda y verificación de radioscopia, y luego se descarta inmediatamente (Figura 1).



FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 1. Recomendaciones para el manejo postoperatorio de las gastrostomías percutáneas.

Traqueostomía percutánea

Siendo esta una enfermedad que afecta principalmente al aparato respiratorio causando gran compromiso pulmonar, con distrés respiratorio que progresa hacia la insuficiencia respiratoria y requiere de asistencia ventilatoria mecánica de forma prolongada, nos veremos expuestos al manejo invasivo de la vía aérea y ante la necesidad de prevenir complicaciones de la misma (Miles *et al.*, 2020).

En cuanto al momento ideal para realizarla en pacientes con COVID-19, no hay consenso, pero se cree que entre la segunda y la tercera semana de intubación es un tiempo prudencial para tomar la decisión de realizar una traqueostomía; pudiendo extenderla hasta los 21 días según el estado del paciente, sus comorbilidades y pronóstico. El abordaje quirúrgico de elección es el percutáneo, ya

que minimiza la generación de aerosoles y permite un mejor manejo de secreciones en el momento de perforar e ingresar hacia la tráquea (Miles *et al.*, 2020; Givi *et al.*, 2020).

Debe ser desarrollada al lado de la cama del paciente, en la unidad de cuidados intensivos, con todo el EPP para minimizar exposición y con personal mínimo, considerando la situación del establecimiento y del personal que la va a realizar (Heffernan *et al.*, 2020).

El uso de fibrobroncoscopia no está recomendado en este escenario, por el aumento del riesgo de exposición a aerosoles. Por último, se debe evitar realizar este procedimiento como primera medida de abordaje de vía aérea durante una emergencia, por el contexto actual (Shiba *et al.*, 2020).

Evitar los cambios innecesarios de la cánula de traqueostomía, considerarlo solo en urgencias. Decanulación posterior a los 30 días, al igual que en pacientes COVID-19 negativos (Figura 2).



FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 2. Pasos quirúrgicos de la traqueostomía percutánea.

Colecistostomía percutánea

La planificación perioperatoria, crucial para el cuidado del paciente quirúrgico adulto, es más compleja durante esta pandemia viral actual. Las lecciones aprendidas de otras enfermedades contagiosas, como la tuberculosis multirresistente a los medicamentos o las recientes pandemias

virales de menor escala, como la gripe AH1N1 y el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo, pueden servir de base para determinar las precauciones previas que es necesario adaptar a la atención de COVID-19 (Heffernan *et al.*, 2020; Zhen Li *et al.*, 2020).

La colecistostomía percutánea podría ser una alternativa incluso en pacientes con grados moderados de colecistitis agudas, con la finalidad de evitar el riesgo de aerosolización y la transmisión potencial de partículas virales presentes en las intervenciones quirúrgicas laparoscópicas o abiertas. Esto debe discutirse caso por caso con el equipo multidisciplinario y en relación a la fase de alerta de cada institución (Tokyo, 2017; Giménez, 2020).

Como en todo procedimiento, en la actualidad es prioritario establecer un equipo quirúrgico y anestesiólogo de experiencia. El anestesiólogo debe controlar la vía aérea y proceder a la sedación para evitar movimientos y tos durante el procedimiento. El cirujano debe realizar un rastreo ecográfico para definir sitio de punción y ventana de acceso (transhepático o transperitoneal) y elegir el trayecto más seguro y corto desde la piel a la pared vesicular (Figura 3).

Lugar	<ul style="list-style-type: none"> • De preferencia se realizará el procedimiento al lado de la cama del paciente si está en terapia intensiva. • En caso de hacerlo en ambiente quirúrgico, apagar el flujo laminar y de estar disponible conectar presión negativa. • Puertas cerradas del quirófano.
Paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar las indicaciones de colecistostomía percutánea en terapia intensiva según las guías de Tokio. • Se deberá tratar como procedimiento prioritario según las recomendaciones de la Fundación DAICIM.
Equipo de vía aérea	<ul style="list-style-type: none"> • No: Anestesia general. • Sí: Sedación de ser necesario (utilizar filtros desechables).
Cuándo	<ul style="list-style-type: none"> • Prioritario. • Establecer un equipo quirúrgico y anestesiólogo de experiencia.

FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 3. Recomendaciones para la realización de la colecistostomía percutánea.

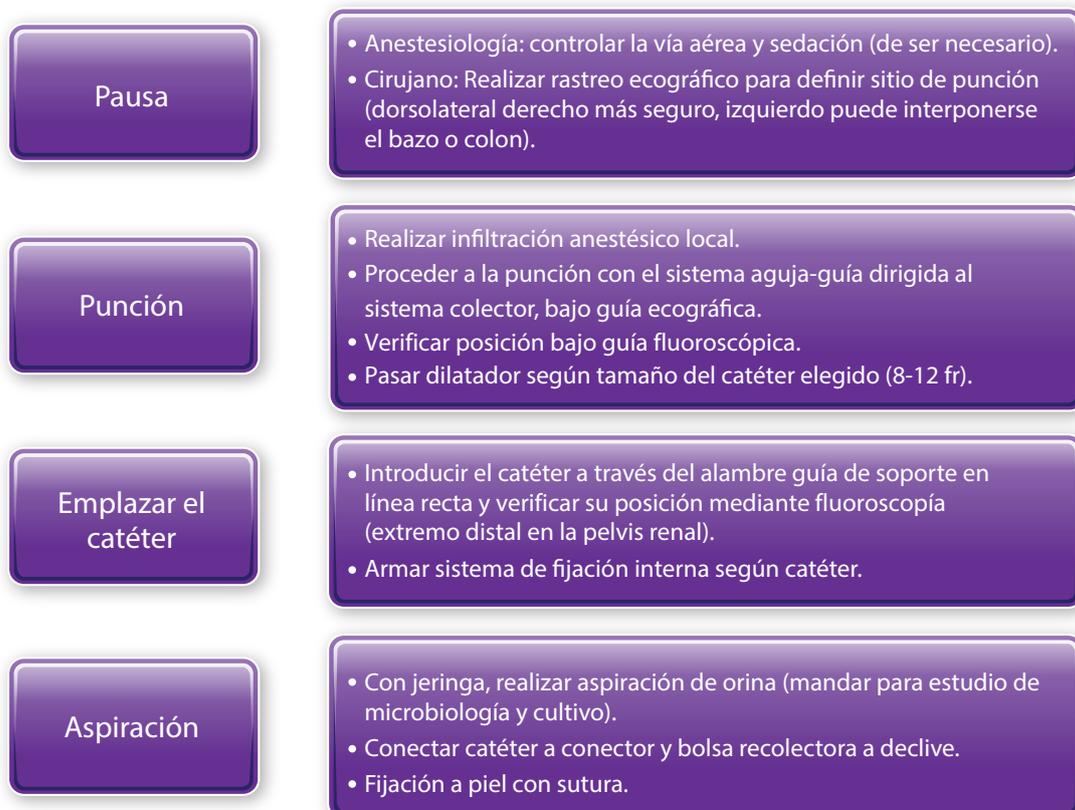
No retirar catéter hasta que se forme una fistula (30 días). Si la causa es litiásica y no hay presencia de respuesta inflamatoria sistémica, retirar catéter luego de 30 días y programar colecistectomía definitiva, dependiendo del cuadro general, comorbilidades y estado COVID-19. Si persisten causas generales que imposibiliten la colecistectomía, remover el catéter luego de los plazos mencionados y control del paciente (Giménez, 2020).

Nefrostomía percutánea

La nefrostomía percutánea es utilizada para la descompresión emergente del sistema renal y colector proximal; es un procedimiento seguro y eficaz para el drenaje en casos estériles e infectados. Una causa que requiere la realización prioritaria de una nefrostomía percutánea es la obstrucción urinaria, que puede resultar de causas intrínsecas o extrínsecas (cálculos, tumores malignos, etc.) o iatrogénicas (Florido *et al.*, 2020; Stensland *et al.*, 2020).

Según las guías 2020 de la Asociación Europea de Urología (Ribal *et al.*, 2020), ante la pandemia COVID-19, se categorizan las patologías urológicas en cuatro prioridades para poder definir conducta:

- ◆ **Prioridad baja:** daño clínico muy improbable si se pospone la cirugía por más de seis meses.
- ◆ **Prioridad intermedia:** daño clínico posible pero improbable si se pospone la cirugía por tres o cuatro meses.
- ◆ **Prioridad alta:** daño clínico muy probable si se pospone la cirugía por más de seis semanas.
- ◆ **Emergencia:** no se puede posponer más de 24 horas. Amenaza de muerte. Situaciones de prioridad alta y emergencia, deberán ser intervenidos en el contexto de la pandemia COVID-19, siguiendo los protocolos y recomendaciones de cada institución. La nefrostomía percutánea se encuentra en estas prioridades (Figura 4).



FUENTE: Giménez (2020).

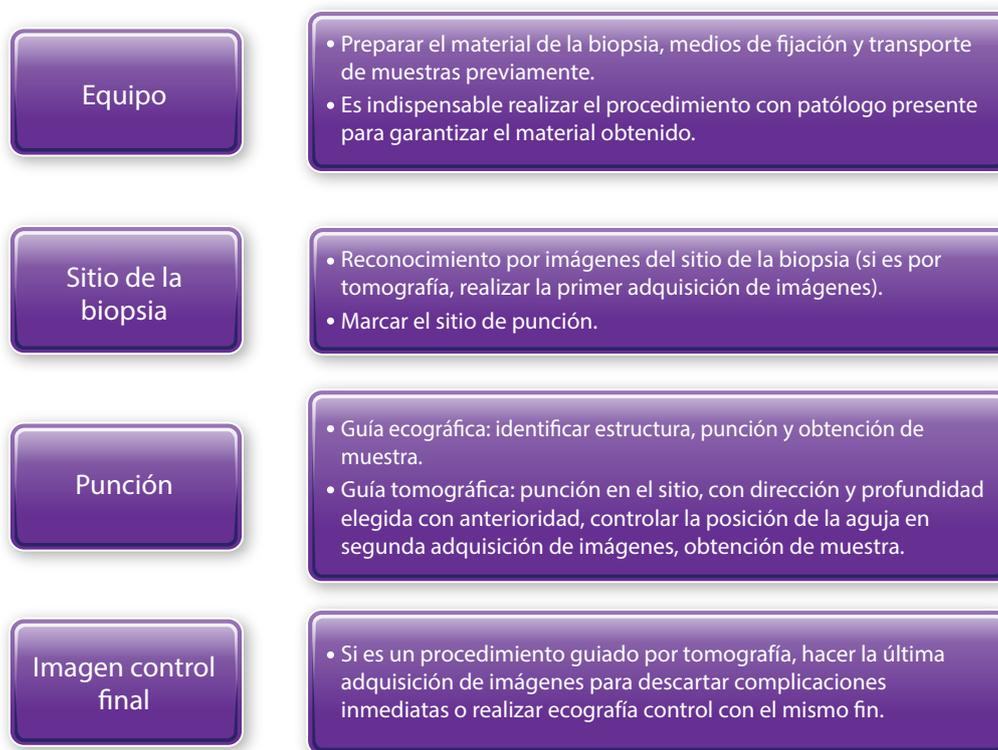
FIGURA 4. Recomendaciones para realización de la nefrostomía percutánea.

Biopsia percutánea

Las biopsias son consideradas procedimientos ambulatorios que son fundamentales para el diagnóstico de diferentes patologías y son aceptadas mundialmente por su simplicidad, eficacia y seguridad. Aunque se podría considerar que estos son procedimientos menores y que deben ser pospuestos por la pandemia de COVID-19, no se debe olvidar que son procedimientos fundamentales para muchas patologías, preferentemente oncológicas, en las cuales el retraso de diagnóstico no está permitido y contraviene el pronóstico de los pacientes.

Los pacientes con un tumor benigno / maligno poco claro, deben ser diagnosticados por biopsia a pesar de la pandemia, y debe tenerse en cuenta que la biopsia se considera una operación necesaria cuando se sospecha alta malignidad y se sugiere iniciar la quimioterapia neoadyuvante después de la biopsia y evitar las cirugías resectivas grandes durante la pandemia, por lo que el papel de la biopsia se ha tornado aún más importante para el tratamiento de estos pacientes (Tan & Yang, 2020).

Todas las biopsias percutáneas se consideran de bajo grado en cuanto a la formación de aerosoles, pero las biopsias pulmonares y mediastinales se han asociado a un riesgo mayor de formación de estos, por la eventual producción de tos o hemoptisis por el procedimiento (Mujoomdar *et al.*, 2020) (Figura 5).



FUENTE: Giménez (2020).

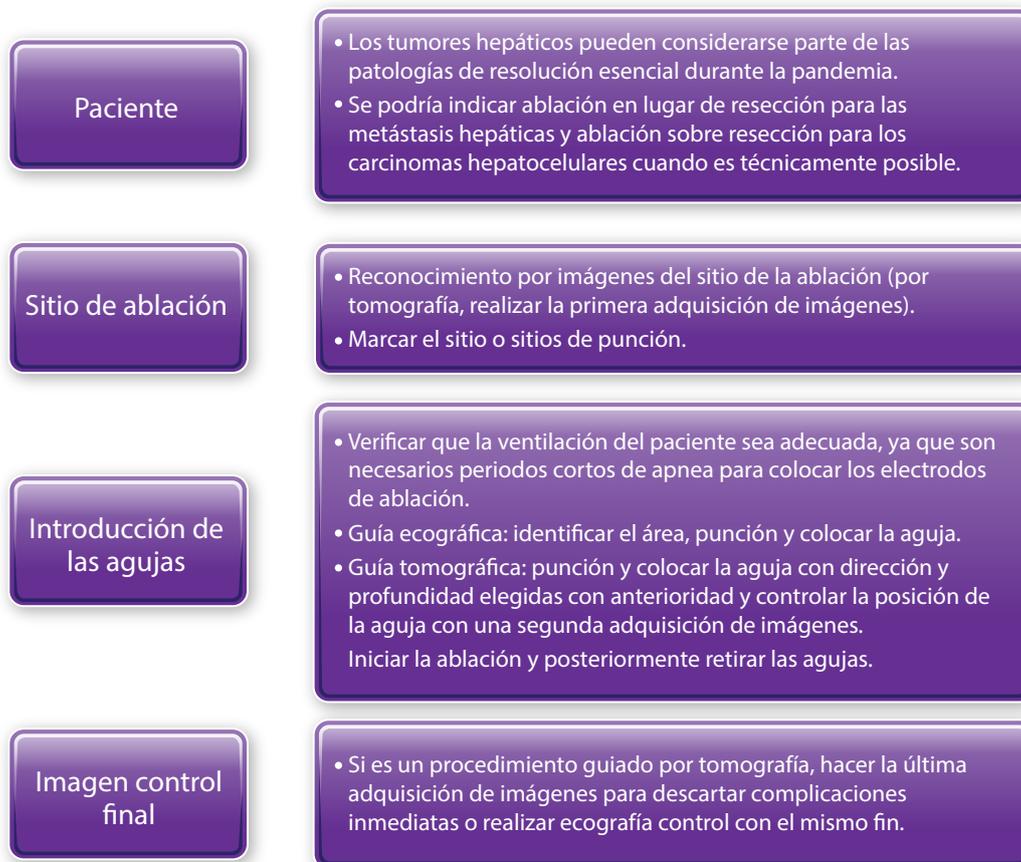
FIGURA 5. Recomendaciones para realización de la biopsia percutánea.

Ablación tumoral percutánea

Los pacientes con cáncer son más susceptibles a la infección COVID-19 que las personas sin cáncer (1% vs. 0.29%) debido a su estado inmunosupresor sistémico causado por la neoplasia maligna y los tratamientos contra el cáncer, como la quimioterapia o la cirugía. Por lo tanto, estos pacientes tienen un mayor riesgo y, a su vez, un peor pronóstico (Liang *et al.*, 2020; Desai *et al.*, 2020).

En líneas generales, el tratamiento de los pacientes oncológicos en tiempos de la pandemia dependerá de la localización, el tipo y la biología del tumor. Si bien la mayoría de los consensos han aconsejado el retraso de la resolución quirúrgica dándole prioridad a los llamados cánceres esenciales, hay consideraciones especiales en las que se ha dado prioridad a otro tipo de tratamiento, como es el caso de las terapias de ablación tumoral, particularmente percutánea. Esta ya se utiliza para el tratamiento de diferentes tumores, y en el contexto de la pandemia podría aumentar sus indicaciones (Ardizzone *et al.*, 2020).

Diversos estudios han aconsejado tenerlo como opción antes que cirugía durante la pandemia, prefiriendo así ablación en lugar de resección para las metástasis hepáticas y ablación sobre resección para los carcinomas hepatocelulares cuando es posible. Nos enfocaremos en los tumores hepáticos, pero es aplicable a otros tumores de otras localizaciones (Bartlett *et al.*, 2020) (Figura 6).



FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 6. Recomendaciones para realización de la ablación tumoral percutánea.

Drenajes percutáneos

La planificación perioperatoria en cuanto técnica y abordaje quirúrgico del paciente siempre ha sido muy importante, más aún en el contexto actual de la pandemia por COVID-19, donde lo que buscamos es minimizar la exposición del personal, evitar contaminación cruzada y resolver el cuadro clínico-quirúrgico del paciente de forma eficiente. Su aplicación abarca desde colecciones como ascitis y derrames pleurales en pacientes oncológicos como tratamiento paliativo, hasta abscesos simples y complejos (Jiang *et al.*, 2020).

Ya hace muchos años se ha impuesto el drenaje percutáneo como tratamiento de elección en las colecciones abdominales. Por esto proponemos el abordaje percutáneo para el manejo de colecciones de diferente índole en el paciente COVID-19 positivo o sospechoso, reconociendo las ventajas del abordaje mínimamente invasivo, tanto en el transoperatorio como en el postoperatorio. Además, esta puede ser realizada *bed-side* aun en pacientes críticos, con tres objetivos principales: drenar colecciones, descomprimir (vía biliar, tracto urinario, etc.) y aliviar el dolor (Heffernan *et al.*, 2020).



FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 7. Preparación general previa para el drenaje percutáneo.

Como en todo paciente, revisar el EPP, el material, la disponibilidad del ecógrafo y tomógrafo según la necesidad. Repasar la técnica quirúrgica, el manejo seguro de la vía aérea por parte de anestesiología. Una adecuada sedación. Siempre minimizar maniobras generadoras de aerosoles como la tos y la aspiración. Realizar rastreo ecográfico de la colección/vía biliar a drenar para determinar sitio de punción. Y nunca olvidar revisar imágenes previas (Figuras 7 y 8).



FUENTE: Giménez (2020).

FIGURA 8. Recomendaciones de la técnica para el drenaje percutáneo.

Es importante en los drenajes percutáneos valorar retiro del catéter según la clínica del paciente (afebril), laboratorios (no leucocitosis) y características del débito (< 10ml/día). Valorar además la necesidad de imagen control previa al retiro del catéter (colecciones complejas). Valorar la necesidad de reacomodar catéter o reemplazar por uno de mayor diámetro. Considerar la necesidad de colocar un nuevo catéter para lavados según la colección, valorando el riesgo/beneficio por el riesgo de manejo de fluidos (Giménez, 2020).

REFERENCIAS

- Ardizzone, L., Barber, T., Drebin, J., Fischer, G., Jewell, E., & Laudone, V. (2020). Cancer surgery and COVID-19. *Annals of Surgical Oncology*, 27(6), 1713-1716. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-08462-1>
- Bartlett, D. L., Howe, J. R., Chang, G., Crago, A., Hogg, M., Karakousis, G., Levine, E., Maker, A., Mamounas, E., McGuire, K., Merchant, N., Shibata, D., Sohn, V., Solorzano, C., Turaga, K., White, R., Yang, A., & Yoon, S. (2020). Management of cancer surgery cases during the COVID-19 pandemic: Considerations. *Annals of Surgical Oncology*, 27(6), 1717-1720. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-08461-2>
- Desai, A., Sachdeva, S., Parekh, T., & Desai, R. (2020). COVID-19 and cancer: lessons from a pooled meta-analysis. *JCO Global Oncology*, 6, 557-559. <https://doi.org/10.1200/go.20.00097>
- Florido, C., Herren, J. L., Pandhi, M. B., & Niemeyer, M. M. (2020). Emergent percutaneous nephrostomy for pyonephrosis: A primer for the on-call interventional radiologist. *Seminars in Interventional Radiology*, 37(01), 074-084. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3401842>
- Giménez, M., Gómez Rodríguez, D., Pérez Meneses, C., Alvear Castro, D., & Houghton, E. (2020, marzo). *Cirugía Percutánea Y COVID-19: Recomendaciones*. Fundación Daicim (Fundación argentina para la Docencia, Asistencia e Investigación en Cirugía Invasiva Mínima). <http://fundaciondaicim.com.ar/wp-content/uploads/2020/04/COVID19-y-Cirugia-Percutanea.-Recomendaciones.pdf>
- Givi, B., Moore, M. G., Bewley, A. F., Coffey, C. S., Cohen, M. A., Hessel, A. C., Jalisi, S., Kang, S., Newman, J. G., Puscas, L., Shindo, M., Shuman, A., Thakkar, P., Weed, D. T., & Chalian, A. (2020). Advanced head and neck surgery training during the COVID-19 pandemic. *Head & Neck*, 42(7), 1411-1417. <https://doi.org/10.1002/hed.26252>
- Gralnek, I. M., Hassan, C., Beilenhoff, U., Antonelli, G., Ebigbo, A., Pellisè, M., Arvanitakis, M., Bhandari, P., Bisschops, R., Van Hooft, J. E., Kaminski, M. F., Triantafyllou, K., Webster, G., Pohl, H., Dunkley, I., Fehrerke, B., Gazic, M., Gjergjek, T., Maasen, S., ... & Dinis-Ribeiro, M. (2020b). ESGE and ESGENA Position Statement on gastrointestinal endoscopy and the COVID-19 pandemic. *Endoscopy*, 52(06), 483-490. <https://doi.org/10.1055/a-1155-6229>
- Heffernan, D. S., Evans, H. L., Huston, J. M., Claridge, J. A., Blake, D. P., May, A. K., Beilman, G. S., Barie, P. S., & Kaplan, L. J. (2020). Surgical Infection Society Guidance for Operative and Peri-Operative Care of Adult Patients Infected by the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *Surgical Infections*, 21(4), 301-308. <https://doi.org/10.1089/sur.2020.101>
- Jiang, F., Deng, L., Zhang, L., Cai, Y., Cheung, C. W., & Xia, Z. (2020). Review of the clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of General Internal Medicine*, 35(5), 1545-1549. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05762-w>
- Liang, W., Guan, W., Chen, R., Wang, W., Li, J., Xu, K., Li, C., Ai, Q., Lu, W., Liang, H., Li, S., & He, J. (2020). Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *The Lancet Oncology*, 21(3), 335-337. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(20\)30096-6](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(20)30096-6)
- Miles, B. A., Schiff, B., Ganly, I., Ow, T., Cohen, E., Genden, E., Culliney, B., Mehrotra, B., Savona, S., Wong, R. J., Haigentz, M., Caruana, S., Givi, B., Patel, K., & Hu, K. (2020). Tracheostomy during SARS-CoV-2 pandemic: Recommendations from the New York Head and Neck Society. *Head & Neck*, 42(6), 1282-1290. <https://doi.org/10.1002/hed.26166>
- Mujoomdar, A., Graham, T., Baerlocher, M. O., & Soulez, G. (2020). The Canadian Association for Interventional Radiology (CAIR) and Canadian Association of Radiologists (CAR) Guidelines for Interventional Radiology Procedures for Patients with Suspected or Confirmed COVID-19. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 71(4), 514-517. <https://doi.org/10.1177/0846537120924310>
- Naja, F., & Hamadeh, R. (2020). Nutrition amid the COVID-19 pandemic : a multi-level framework for action. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(8), 1117-1121. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0634-3>

- Okamoto, K., Suzuki, K., Takada, T., Strasberg, S. M., Asbun, H. J., Endo, I., Iwashita, Y., Hibi, T., Pitt, H. A., Umezawa, A., Asai, K., Han, H.-S., Hwang, T.-L., Mori, Y., Yoon, Y.-S., Huang, W. S.-W., Belli, G., Dervenis, C., Yokoe, M., ... & Yamamoto, M. (2017). Tokyo Guidelines 2018: flowchart for the management of acute cholecystitis. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, 25(1), 55-72. <https://doi.org/10.1002/jhbp.516>
- Ribal, M. J., Cornford, P., Briganti, A., Knoll, T., Gravas, S., Babjuk, M., Harding, C., Breda, A., Bex, A., Rassweiler, J. J., Gözen, A. S., Pini, G., Liatsikos, E., Giannarini, G., Mottrier, A., Subramaniam, R., Sofikitis, N., Rocco, B. M. C., Xie, L.-P., ... & N'Dow, J. (2020). European Association of Urology Guidelines Office Rapid Reaction Group: An Organisation-wide Collaborative Effort to Adapt the European Association of Urology Guidelines Recommendations to the Coronavirus Disease 2019 Era. *European Urology*, 78(1), 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.04.056>
- Shiba, T., Ghazizadeh, S., Chhetri, D., St. John, M., & Long, J. (2020). Tracheostomy considerations during the COVID-19 pandemic. *OTO Open*, 4(2), 2473974X2092252. <https://doi.org/10.1177/2473974x20922528>
- Stensland, K. D., Morgan, T. M., Moinzadeh, A., Lee, C. T., Briganti, A., Catto, J. W. F., & Canes, D. (2020). Considerations in the triage of urologic surgeries during the COVID-19 pandemic. *European Urology*, 77(6), 663-666. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.03.027>
- Tan, J., & Yang, C. (2020). Prevention and control strategies for the diagnosis and treatment of cancer patients during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Cancer*, 123(1), 5-6. <https://doi.org/10.1038/s41416-020-0854-2>
- Zhang, H., Li, H.-B., Lyu, J.-R., Lei, X.-M., Li, W., Wu, G., ... & Dai, Z.-M. (2020). Specific ACE2 expression in small intestinal enterocytes may cause gastrointestinal symptoms and injury after 2019-nCoV Infection. *International Journal of Infectious Diseases*, 96, 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.04.027>
- Zhen, L., Lin, T., Zhao, M. L., Chen, H., Chen, T., Guo, W. H., Zhao, L. Y., Liu, H., Hu, Y. F., Yu, J., & Li, G. X. (2020). [Management strategy for the resumption of regular diagnosis and treatment in gastrointestinal surgery department during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19)]. *Zhonghua wei Chang wai ke za zhi = Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*. 23(4), 321-326. <https://doi.org/10.3760/cma.j.isn.1671-0274.2020-0316-00146>

Mientras se realiza este documento, en el mundo cada vez más personas están en proceso de infección y curso de una enfermedad viral tan importante que cambió de manera radical la manera en que veremos la medicina de ahora en adelante.

La cirugía pediátrica, como rama de la cirugía general, se diversificó en respuesta a la necesidad de manejos más enfocados a enfermedades congénitas, habilidad en el manejo de pacientes pediátricos y labilidad en el resto de los aspectos clínicos, pero no se aleja de las recomendaciones generales de los estudios que se han ido realizando en el corto periodo en que se ha desarrollado esta nueva enfermedad. La pandemia y las observaciones sobre su comportamiento serán un hito en el manejo de los pacientes. El COVID-19 es uno de los agentes virales emergentes que nos ha causado más sorpresa y desconcierto, y nos ha obligado a salir de nuestra zona de confort, ya que la expresión de los síntomas de este virus es de una gama muy variada, que se refleja en las manifestaciones clínicas que pueden significar un reto dependiendo de la edad y comorbilidades que presenten los pacientes. Síntomas como la fiebre no son raras en pediatría, por lo que tendremos que poner atención a los cuadros clásicos de cada una de las enfermedades.

Es importante señalar que conforme la pandemia vaya avanzando se descubrirán más datos, pero hasta el momento, dentro de los parámetros que debemos tomar en cuenta en los pacientes pediátricos, los cuadros clínicos de la enfermedad se pueden clasificar en infectados asintomáticos, sintomáticos leves, graves y críticos (Parri *et al.*, 2020), con repercusión en el manejo y cuidados de los pacientes (Children's Hospital Association, 2020), en tanto seguimos a la espera del desarrollo de una vacuna efectiva.

RECOMENDACIONES GENERALES

Lo primero que debemos tomar en cuenta es al paciente y sus características. Hay que guiarnos por las recomendaciones de los diferentes grupos hospitalarios y clasificar a los pacientes entre las cirugías electivas (definidas como los procedimientos que pueden reprogramarse sin un impacto significativo en la salud del paciente) y las urgentes (definidas como aquellas cuyo retraso puede causar un daño importante o la muerte al paciente) (Balibrea *et al.*, 2020). Además, debe-

mos considerar si nos encontramos en el pico de la pandemia, en un rebrote importante o en un tiempo cercano, esto marcado por el tiempo de incubación del virus, que en promedio se ha establecido en 15 días (Lei *et al.*, 2020), por lo que debemos posponer todo procedimiento electivo (Stahel, 2020). Ahora bien, pasado este tiempo debemos tomar pruebas serológicas como medida de seguridad para el paciente y el personal (Francis *et al.*, 2020); si la IgG está positiva, es un paciente al que con seguridad podremos realizar un procedimiento quirúrgico como cualquier otro antes de la pandemia; de resultar una IgM positiva, lo recomendable es realizar una prueba PCR y tomar las medidas necesarias hasta que el paciente presente negatividad en PCR y realizar, conforme a las recomendaciones, una segunda prueba donde tengamos positividad única a la IgG.

En caso de que el paciente se presente con un padecimiento urgente (Tabla 1), la recomendación será realizar estudios pertinentes relacionados con la enfermedad y agregar toma de PCR y manejo del paciente en un área gris, tratándolo como potencialmente infectado, con medidas de protección personal para el paciente, cuidador y trabajadores que lo atienden. Cuando se corrobore que el resultado de la PCR sea negativo, puede trasladarse al área de uso común después del procedimiento quirúrgico. El uso de cubrebocas en pacientes pediátricos también será necesario dentro del hospital y si requiere oxígeno suplementario, las puntas de oxígeno serán usadas por debajo (Esposito & Principi, 2020).

TABLA 1. EMERGENCIAS EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA

1. Obstrucción intestinal aguda <ul style="list-style-type: none"> ○ Anormalidades de la rotación intestinal ○ Hernia inguinal encarcelada ○ Píloromiotomía para estenosis pilórica hipertrófica ○ La reducción de la invaginación intestinal no es susceptible de reducción radiográfica
2. Soporte vital extracorpóreo
3. Perforación intestinal <ul style="list-style-type: none"> ○ Enterocolitis necrotizante con perforación ○ Trauma con hemorragia o penetrante
4. Isquemia <ul style="list-style-type: none"> ○ Torsión testicular ○ Torsión ovárica ○ Isquemia de extremidades por trauma
5. Anomalías congénitas <ul style="list-style-type: none"> ○ Atresia esofágica con fístula traqueoesofágica ○ Hernia diafragmática congénita sintomática ○ Atresia intestinal ○ Derivación intestinal para malformaciones anorrectales o Hirschsprung que no mejoró con irrigaciones
6. Apendicectomía por apendicitis aguda
7. Ingestión de cuerpo extraño esofágico o traqueal

Si el paciente se encuentra inestable por la patología y esta es de resolución quirúrgica, como un trauma penetrante, deberá ser manejado como infectado hasta que se pueda tomar una prueba de PCR en un momento pertinente o, si se requiere y es posible tomar una tomografía para el diagnóstico de la enfermedad, esta deberá extenderse al tórax para descartar lesiones pulmonares sugerentes de infección por SARS-CoV-2 y así poder manejar al paciente por su potencial de riesgo para el personal de salud que lo atenderá.

Cuando tengamos pacientes con diagnóstico de COVID-19 positivo por medio de PCR y con IgM, esto no los excluye de cursar con cualquier otra de las enfermedades que presentan los pacientes pediátricos dentro o fuera del medio hospitalario, y es muy importante saber que debemos atenderlos de manera oportuna y con prioridad, ya que la comorbilidad puede ser un agravante en sus cuadros clínicos. Las precauciones que deberemos tener serán las mismas que con cualquier paciente hospitalizado con COVID-19, y de tener la oportunidad, aplazar lo más posible el procedimiento quirúrgico; de lo contrario, debemos determinar si el procedimiento puede ser realizado con anestesia local, y solo en última instancia considerar una anestesia general (Lie *et al.*, 2020), ya que la intubación y el trauma quirúrgico del evento se ha demostrado que en pacientes con infección asintomática por COVID-19 desarrollaron un acortamiento en la manifestación de síntomas de hasta 2.5 días posteriores a la intervención quirúrgica (Lei *et al.*, 2020).

Los exámenes de laboratorio solicitados son los rutinarios para un procedimiento de urgencia: una biometría hemática (BH), y química sanguínea (QS) con electrolitos séricos (ES), ya que en los pacientes pediátricos la susceptibilidad a cambios en el estado hídrico es un factor muy importante para tener en cuenta, ya que puede causar estados de choque más importantes incluso que la misma patología que los causó e impedir la seguridad para realizar un procedimiento de urgencia (Sun *et al.*, 2020). Los tiempos de coagulación son un parámetro fundamental en todo acto quirúrgico y obligatorio en los pacientes pediátricos.

En los tiempos de la pandemia es obligatoria la toma de un PCR a todo paciente que se encuentre en el servicio de urgencias y vaya a ser hospitalizado, esto para un adecuado manejo en cuanto a medidas precautorias, como el aislamiento de pacientes positivos y la ubicación de pacientes indeterminados en una sala gris de medidas de protección intermedias. Si nos encontramos con un resultado negativo, el manejo es completamente rutinario.

En el caso de cirugía laparoscópica, se recomienda la evacuación del neumoperitoneo a través de filtros HEPA (high-efficiency particulate air) para evitar los aerosoles del procedimiento (Mintz *et al.*, 2020). En la cirugía abierta el uso del electrocauterio debe limitarse al mínimo posible (Francis *et al.*, 2020). También la organización del personal para el traslado de los pacientes es un punto muy importante por definir en cada hospital según sus recursos.

Conforme a las recomendaciones de la Asociación Americana de Cirugía, los padecimientos urgentes que los cirujanos deben tomar en cuenta son los siguientes.

EMERGENCIAS

Obstrucción intestinal aguda

Las manifestaciones clínicas que se presentan en los pacientes, independientemente de la edad, son: náusea, vómito, dolor abdominal, irritabilidad, e hiporexia, lo que es causado por diferentes etiologías. El protocolo propuesto para el postoperatorio en general será ayuno para el reposo intestinal, sonda nasogástrica a derivación a elección del cirujano, soluciones parenterales calculadas a requerimientos idealmente a 1800 cc/m² de superficie corporal, doble esquema antibiótico recomendado cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona a 75 mg/kg/día dividido en 1 o 2 dosis) agregando metronidazol (30 mg/kg/día dividido en 3 dosis), siempre y cuando no se encuentren datos de perforación intestinal, y si este es el caso, se manejará con triple esquema antibiótico agregando aminoglucósido (amikacina 15 mg/kg/día dividido en 2 dosis) al manejo (Holcomb & Patrick, 2020), protector de mucosa gástrica (omeprazol 1 mg/kg/día una vez al día), analgesia con un AINE asociado a paracetamol (10 mg/kg/ dosis cada 8-6 hrs.).

Conforme a su evolución, la sonda se retira en cuanto el material del gasto sea gástrico claro; al día siguiente, una dieta con líquidos claros por un día y posteriormente dieta blanda. El promedio de hospitalización será de cuatro días de postoperatorio conforme a la recuperación del paciente. En caso de haber encontrado perforación intestinal, el manejo antibiótico mínimo será por cinco días. El pronóstico posterior a la cirugía es bueno para la vida y función. Los periodos postoperatorios en pacientes pediátricos son importantes por la situación actual de la pandemia y debemos tomar los pasos más seguros para una buena evolución.

Malrotación intestinal

Se manifiesta clínicamente con dolor abdominal de inicio súbito generalizado; puede acompañarse de síntomas generales como fiebre, posteriormente evolución a datos de irritación peritoneal e incluso cambios en la coloración de la pared abdominal (Holcomb & Patrick, 2020).

El estudio considerado como estándar es un tránsito intestinal. Se toman preoperatorios rutinarios y la medición de lactato con gasometría para la identificación indirecta de sufrimiento intestinal. Se realizará el procedimiento de Ladd para la resolución quirúrgica del paciente, con una incisión transversa para pacientes lactantes y preescolares, y tiene un buen pronóstico.

Hernia inguinal encarcelada

La presentación clínica en un recién nacido o lactante es llanto inconsolable, dolor abdominal y vómito; en los niños que ya pueden expresarse, refieren dolor en la zona afectada, y en cualquiera de los dos casos se aprecia un aumento de volumen en la región inguinal, que no disminuye y que puede tener cambios en la coloración y, por supuesto, datos de irritación peritoneal en casos avanzados (Abdulhai *et al.*, 2017).

Se toman laboratorios de rutina, canalización de una vía periférica, reposición del déficit hídrico, y se realizará una sedación para intentar una reducción manual, que es exitosa en el 70-95% de los casos. Se programa para la corrección de la cirugía de 24 a 48 horas después, con el fin de que el edema de los tejidos circundantes disminuya y permita la reparación en el caso de un abordaje abierto; si fuera laparoscópico, se omite la espera.

De no poder reducir la hernia, se requerirá de una cirugía urgente en donde las metas son reducción de la hernia previo a la incisión, exploración de asas intestinales y anexos, resección de tejido necrótico y reparación del defecto herniario, ya sea abierto o laparoscópico, el cual es preferido por su menor índice de complicaciones (Abdulhai *et al.*, 2017).

Para el manejo antibiótico, si no existe compromiso intestinal se recomienda antibiótico en monoterapia con cefalosporina de tercera generación (cefotaxima 75 mg/kg/ día dividido en tres dosis), AINE asociados a paracetamol y protector de mucosa gástrica, y alta 24 horas después. Si al paciente se le reseca una porción de intestino o hay evidencia de perforación, iniciamos protocolo antes mencionado. Los pacientes pediátricos no necesitan material protésico. La reparación convencional de las hernias se realiza con sutura absorbible con buen pronóstico a largo plazo.

Estenosis hipertrófica de píloro

La presentación clínica es un paciente irritable con apetito aumentado asociado a vómito no biliar en proyectil, postprandial. A veces se alcanzan a percibir en la inspección del abdomen ondas peristálticas en el cuadrante superior izquierdo; en manos expertas se alcanza a percibir el signo de la oliva pilórica en el cuadrante superior derecho. La deshidratación es extremadamente frecuente y se manifiesta con alteraciones electrolíticas.

Los laboratorios solicitados en este padecimiento son los antes mencionados (BH, QS, ES), que reflejarán una deshidratación hipoclorémica, la cual estará asociada a una alcalosis metabólica, determinada por una gasometría venosa. Se complementará con los tiempos de coagulación.

El estudio de imagen considerado como el estándar de oro es una USG de abdomen, en donde habrá un aumento muy claro del píloro, reportado con un diámetro >14 mm, longitud >16 mm y un grosor de la pared muscular en prematuros ≥ 3.5 mm y bebés de término >4 mm.

El manejo preoperatorio es ayuno; si el paciente tiene distensión abdominal, se evacuará mediante una sonda de alimentación 10 French, al no presentar vómito constante podrá retirarse terminada la descompresión, una vía periférica para la reposición de líquidos, de inicio con un bolo a 20 ml/kg/dosis de solución cristaloide y posteriormente a requerimientos de 150-180 cc/kg/día con una relación 1:1 con solución glucosada al 5% y solución salina al 0.45, teniendo en cuenta el aporte de K a una razón de 20 mEq/kg/día tomando un control de electrolitos séricos a las 24 horas. La alcalosis metabólica se corregirá al rehidratar al paciente y la meta es llevar el bicarbonato a una cifra por debajo de los 30 mEq/dL. La corrección de la alcalosis metabólica es el paso determinante para realizar el procedimiento quirúrgico; no es recomendable realizar la operación, ya que las complicaciones anestésicas exceden por mucho al beneficio (Dalton *et al.*, 2016).

El procedimiento quirúrgico se puede realizar de manera laparoscópica o abierta. Nosotros recomendamos abordaje abierto, el cual idealmente será mediante una incisión transversa en el

cuadrante superior derecho; teniendo como premisa la conservación de la anatomía, se desplazan la fibras, nunca cortando, se toma el píloro, que inmediatamente se palpará aumentado de tamaño y consistencia, se exterioriza y procedemos con incisión con bisturí de la muscular anterior con dirección al antro gástrico, siguiendo la porción avascular, se separan las fibras con el mango del bisturí hasta exponer la mucosa; llegado a este punto, se ha resuelto la hipertrofia. Si se complica con una perforación, la reparación se realizará en dos planos y se intentará el procedimiento nuevamente en la parte posterior (Kelay & Hall, 2018).

El manejo postoperatorio es con antibiótico cefalosporina de primera generación como cefalotina (100 mg/kg/día dividida en tres dosis), analgesia con paracetamol, protector de mucosa gástrica y el esquema de inicio de alimentación recomendado como se describe en la Tabla 2 puede ser iniciado 4-6 horas después del procedimiento y al tolerar el último paso se da el alta hospitalaria. En caso de presentar vómito en cualquiera de los pasos, se suspenderá la alimentación y reiniciará en la cantidad donde se quedó en la siguiente toma, si se repite el vómito se agrega procinético (metoclopramida a 0.2 mg/kg/dosis cada 8 horas), y en caso de repetirse se solicita un trago con medio hidrosoluble, lo más frecuente es una perforación inadvertida o una piloromiotomía incompleta.

TABLA 2. RECOMENDACIÓN DE INICIO PARA LA ALIMENTACIÓN POSTQUIRÚRGICA DE PILOROMIOTOMÍA

♦ Electrolitos orales, 30 ml por vía oral cada 3 horas 1 toma
♦ Fórmula maternizada a ½ dilución o leche materna, 30 ml por vía oral cada 3 horas 1 toma
♦ Fórmula maternizada a ½ dilución o leche materna, 45 ml por vía oral cada 3 horas 2 tomas
♦ Fórmula maternizada a dilución completa o leche materna, 60 ml por vía oral cada 3 horas 1 toma
♦ Fórmula maternizada a dilución completa o leche materna, 75 ml por vía oral cada 3 horas 1 toma
♦ Fórmula maternizada a dilución completa o leche materna como se desee

FUENTE: Coran & Adzick (2012).

Invaginación intestinal

Los síntomas son un paciente irritable, con vómito biliar, dolor de tipo cólico, con evacuaciones rojizas (jalea de grosella) de inicio súbito. A la exploración clínica se aprecia una masa en el hemiabdomen izquierdo en forma de salchicha y en el cuadrante inferior derecho plano con ausencia de peristalsis, conocido como signo de Dance; se debe acompañar de un tacto rectal, en el cual a veces es palpable la misma masa en forma de hocico de tenca acompañado de sangre.

Los estudios complementarios necesarios son una BH, en la que puede o no haber leucocitosis a expensas de neutrofilia, disminución en la hemoglobina y el hematocrito; QS y ES con alte-

raciones secundarias a deshidratación, tiempos de coagulación normales, y en una gasometría tendríamos una acidosis, todo relacionado al tiempo de evolución.

El ultrasonido de abdomen es muy específico, con precisión del 100%, con una imagen en forma de diana, por lo que es considerado el estándar de oro para el diagnóstico.

El tratamiento inicial dependerá de si el paciente se encuentra con datos de choque o irritación peritoneal, en cuyo caso entrará de emergencia a quirófano, o si se encuentra relativamente estable, y entonces iniciaremos manejo con ayuno, sonda nasogástrica a derivación, soluciones parenterales a requerimientos altos 1800-2000 cc /kg/día con relación a requerimientos de Na (40 mEq/kg/día) y K (30 mEq/kg/día), doble esquema antibiótico cefalosporina de tercera generación más metronidazol, protector de mucosa gástrica, un colon por enema se realiza con la presión que da la colocación de la solución con medio de contraste hidrosoluble a 90 cm de altura con relación al paciente, por no más de tres ocasiones y por no más de tres minutos (Xiaolong *et al.*, 2019). En la sedación realizada para este procedimiento es recomendable el uso de filtro HEPA a la salida de la mascarilla.

En caso de que el tratamiento médico no lo resuelva, se realizará el abordaje quirúrgico, el cual podría ser de manera laparoscópica, teniendo en cuenta que el paciente ideal para el procedimiento no debería de exceder las 36 horas de evolución. La segunda opción es mediante una incisión transversa derecha infraumbilical; se exterioriza la invaginación aplicando presión continua a la porción distal, como apretando un envase de pasta dental, hasta reducir la invaginación. De visualizar una perforación, se realizará resección del tejido, y de no ser posible, se realizará la resección en masa.

El riesgo de recurrencia es de un 20% y de estos un tercio se presenta en las primeras 24 horas. Algunos autores realizan apendicectomía con el objetivo de que se hagan adherencias en el ciego y estas eviten una posterior reinvasión (Guo *et al.*, 2017).

SOPORTE VITAL EXTRACORPÓREO (ECMO)

Los pacientes pediátricos que requieren el uso de este tipo de tratamiento deben registrarse bajo el principio de que el paciente tiene un proceso de enfermedad reversible y que puede corregirse con cualquiera de las terapias (incluida la posibilidad de trasplante de órganos) o reposo. La exposición prolongada a una ventilación mecánica de alta presión y con altas concentraciones de oxígeno puede tener un efecto traumático en los pulmones del recién nacido y con frecuencia conduce al desarrollo de displasia broncopulmonar. Por lo tanto, pacientes que han sido ventilados por mucho tiempo y en quienes se ha desarrollado una lesión pulmonar requieren una toma de decisiones multidisciplinaria para el inicio de esta terapia.

La ecocardiografía se debe realizar en cada paciente considerado para ECMO para determinar anatomía y función. Condiciones tratables, como retorno venoso pulmonar total anómalo y transposición de los grandes vasos, pueden confundirse inicialmente con insuficiencia respiratoria; pueden corregirse quirúrgicamente, pero pueden requerir manejo con ECMO. Los pacientes con enfermedades cardíacas corregibles deben ser considerados de forma individual por expertos en el tema. Las indicaciones para el apoyo con ECMO en lactantes con patología cardíaca se

basan en clínica: signos como hipotensión a pesar de la administración de inotrópicos o reanimación hídrica, oliguria (uresis <0.5 mL/kg/h), y disminución de la perfusión periférica. El ECMO es una excelente herramienta en el trasplante para el corazón y pulmones. Por lo tanto, este tipo de pacientes deben enviarse a centros de referencia y así contar con el mayor beneficio y optimización de este tipo de soporte vital (Holcomb & Patrick, 2020).

PERFORACIÓN INTESTINAL

Enterocolitis necrosante

El cuadro clínico implica un recién nacido en inicio irritable y posteriormente letárgico, con distermias, apneas, bradicardia, hipoglucemia, distensión abdominal (hasta en el 98% de los casos), sangre en evacuaciones (80% de los casos), vómitos, residuo gástrico, ausencia de peristaltismo.

Los laboratorios por solicitar son una BH, QS y ES, gasometría y tiempos de coagulación. El estudio de imagen es una radiografía simple de abdomen, donde encontraremos distensión de asas, líquido libre, neumatosis intestinal, neumoperitoneo y, en los casos más graves, neumatosis de la vena porta.

Para la selección del tratamiento se realizará una clasificación del estadio (Tabla 3), en donde el manejo médico consistirá en ayuno, colocación de catéter central para uso de nutrición parenteral y antibióticos, descompresión del intestino con sonda, reposición de líquidos a requerimientos altos dependiendo de la edad del paciente, monitorización por medio de BH, gasometrías, PCR, procalcitonina, QS, ES y cultivos.

TABLA 3. ESTADIOS DE LA ENTEROCOLITIS NECROSANTE

ESTADIO DE ENTEROCOLITIS	SIGNOS SISTÉMICOS	SIGNOS INTESTINALES	SIGNOS RADIOLÓGICOS
I A Sospecha	Distermias Apneas Bradicardia Letargia	Residuo gástrico Distensión abdominal Vómitos Sangre oculta en heces	Normal o íleo leve
I B Sospecha	<i>Idem.</i>	Abundante sangre en heces	<i>Idem.</i>
II A Confirmada	<i>Idem.</i>	Igual a I B + Ausencia de peristaltismo, con o sin dolor abdominal	Dilatación, íleo, neumatosis intestinal
II B Confirmada	<i>Idem.</i> + Acidosis metabólica + Trombocitopenia	Igual a II A Dolor abdominal definido Con o sin celulitis abdominal	Igual a II A + Gas en la vena porta, con ascitis o sin ella

ESTADIO DE ENTEROCOLITIS	SIGNOS SISTÉMICOS	SIGNOS INTESTINALES	SIGNOS RADIOLÓGICOS
III A Avanzada con intestino intacto	<i>Idem.</i> Hipotensión, bradicardia, acidosis mixta, coagulación intravascular diseminada	Igual a II B + Signos de peritonitis generalizada Abdomen muy doloroso y distendido	Igual a II B + Ascitis definida
III B Perforación intestinal	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Igual a III A + Neumoperitoneo

FUENTE: Neu (1996); Caplan & Jilling (2001).

Las indicaciones para manejo quirúrgico serán: neumoperitoneo, datos de peritonitis en la exploración física, masa abdominal palpable, eritema de la pared abdominal, gas en la vena porta, deterioro clínico a pesar de tratamiento médico. El procedimiento tiene como objetivos hacer la resección del intestino gangrenado, preservar la mayor cantidad de longitud intestinal, ayudar a la descompresión y así mejorar el apoyo ventilatorio (Hackam *et al.*, 2019).

Se realizará una laparotomía mediante una incisión transversa supraumbilical discretamente lateralizada a la derecha. Al hacer una observación del estado del intestino se clasificará en tres formas, las cuales determinarán los pasos a seguir. Enfermedad focalizada, se localiza un solo segmento afectado y se reseca con posterior derivación intestinal; el punto más importante en los pacientes pediátricos es hacerlo en dos bocas. En el caso de encontrar una enfermedad multisegmentaria con más del 50% de tejido intestinal viable, el mejor abordaje es la resección de las múltiples áreas necróticas, cierre de estas asas, sin estomas, y una reintervención en 48-72 horas después para anastomosis. Si se encuentra una enfermedad extensa, en la que se ve comprometido el 75% del intestino, es una catástrofe con una mortalidad cercana al 100% y lo único que se podría realizar es una laparotomía con una derivación yeyunal alta y esperar a una reintervención de seis a ocho semanas después para una resección del tejido necrótico y anastomosis teniendo una supervivencia alrededor del 50% a largo plazo. Las complicaciones mencionadas en estos pacientes son las estenosis intestinales, síndrome de intestino corto, mala absorción, colestasis y el más temido, una enterocolitis necrosante recurrente (Caplan & Jilling, 2001)

Trauma con hemorragia o penetrante

En cuanto al trauma en el paciente pediátrico, nos regiremos por las pautas del curso avanzado de soporte vital en trauma (ATLS, 2018) así como del curso de soporte vital avanzado en pediatría (PALS, 2019). En la evaluación neurológica nos guiaremos por la escala de Glasgow modificada (Tabla 4) para determinar el manejo de la vía aérea, donde tomaremos las mascarillas laríngeas como la mejor opción de intubación (Tabla 5). En la evaluación de la ventilación debemos tomar en cuenta las mismas posibilidades diagnósticas que en el adulto, donde habrá que descartar las lesiones que potencialmente ponen en riesgo la vida. La vía periférica mantiene los principios

de tener dos accesos periféricos lo más gruesos y cortos posible para el paciente, la reposición de líquidos se hará en bolos de 20 cc/kg/dosis en carga de cristaloides, en condiciones previas como cardiopatías o nefropatías serán a 10 cc/kg/dosis con la misma regla de 3 cargas de soluciones cristaloides por 1 de hemoderivados.

TABLA 4. ESCALA DE GLASGOW MODIFICADA PARA LA EDAD PEDIÁTRICA

PUNTUACIÓN	> 1 AÑO	< 1 AÑO
4	Espontánea	Espontánea
3	A la orden verbal	Al grito
2	Al dolor	Al dolor
1	Ninguna	Ninguna
6	Obedece órdenes	Espontánea
5	Localiza dolor	Localiza dolor
4	Defensa al dolor	Defensa al dolor
3	Flexión anormal	Flexión anormal
2	Extensión anormal	Extensión anormal
1	Ninguna	Ninguna
5	Se orienta – conversa	Balbucea
4	Conversación confusa	Llanto consolable
3	Palabras inadecuadas	Llanto persistente
2	Sonidos raros	Gruñe o se queja
1	Ninguna	Ninguna

TABLA 5. TAMAÑO DE RECOMENDADO DE MASCARILLAS LARÍNGEAS

<ul style="list-style-type: none"> ◆ 1 para menores de 6.5 kg ◆ 1.5 para peso de 5-10 kg ◆ 2 para peso de 10-20 kg ◆ 2.5 para peso de 20-30 kg ◆ 3 para peso de 30-70 kg

FUENTE: Modificado de Coran & Adzick (2012).

Luego de haber estabilizado al paciente, se continuará con los lineamientos de estudios complementarios, y si existen indicaciones de entrar a quirófano, como el trauma penetrante de tórax o abdomen, se realizará la exploración quirúrgica pertinente con los preceptos de cirugía de control de daños y posterior ingreso a terapia intensiva (Holcomb & Patrick, 2020), con el protocolo de manejo postoperatorio de perforación intestinal mencionado al inicio. Debemos tomar en cuenta que si nuestro centro no cuenta con los recursos adecuados para el tratamiento de estos pacientes, siempre debemos contar con un hospital de referencia posterior a la estabilización del paciente.

ISQUEMIA

Torsión testicular

La presentación clínica es con dolor súbito e intenso en el testículo afectado en el 80% de los casos, puede asociarse a síntomas digestivos como náusea y vómito, aumento de tamaño del testículo y cambios en la coloración. En la exploración física, valoraremos la orientación del testículo, la presencia de dolor a la palpación, el signo de Prehn positivo, la transluminación es positiva. En los estudios complementarios se solicitarán los preoperatorios de rutina (BH, QS, tiempos de coagulación) así como un USG testicular, donde se documentará la ausencia de flujo arterial a la gónada afectada

El tratamiento quirúrgico es por medio de una incisión inguinal, exteriorización del testículo, detorsión del cordón espermático, y dependerá del cirujano la decisión de una resección completa de la gónada afectada o si es viable una fijación mediante una orquidopexia convencional. En el caso de realizar una orquiectomía, se debe realizar una pexia contralateral con un abordaje transescrotal (Almaramhy, 2018). La tasa de éxito en el procedimiento está estrechamente ligada al tiempo de evolución. El manejo postoperatorio será con dieta al recuperarse de anestesia, antibiótico, analgesia. El promedio de estancia es de 8-24 horas después del procedimiento.

Torsión ovárica

En la presentación clínica se aprecia dolor abdominal de inicio súbito reflejado en el lado del anexo afectado desde un inicio sin irradiaciones, con manifestaciones gastrointestinales que van desde la náusea y el vómito hasta episodios diarreicos. Los estudios que se solicitarán son los preoperatorios básicos, así como un USG pélvico en donde se evidenciará la falta de flujo sanguíneo a la gónada afectada. En algunos casos se puede apreciar un aumento de tamaño del ovario.

El tratamiento quirúrgico puede ser realizado de manera laparoscópica, en donde se evidenciará el estado del ovario. En el procedimiento, el cirujano optará por realizar una salpingooforectomía al encontrar el ovario necrótico y una resección parcial con ooforopexia si la gónada es viable (Ramsey & Halm, 2014).

El manejo postoperatorio será con dieta al recuperarse de anestesia, antibiótico (ceftriaxona por dos dosis), analgesia (AINE) y protector de mucosa gástrica. La estancia postoperatoria será en promedio de 24 a 48 horas posteriores al procedimiento y el pronóstico es bueno para la vida y función.

ANORMALIDADES CONGÉNITAS

Atresia esofágica

La atresia esofágica es una enfermedad en la que el desarrollo del esófago se ve trunco. El diagnóstico prenatal es importante; se realiza con un USG con una burbuja gástrica pequeña o ausen-

te. El riesgo de que el bebé presente esta enfermedad es mayor en madres primigestas o añosas, y afecta más al sexo masculino.

Se han realizado múltiples clasificaciones, como la de Gross, que describe la alteración anatómica, y la de Okamoto, que es la más actual y toma en cuenta el peso y las malformaciones asociadas, así como el porcentaje de supervivencia y el riesgo que corren estos pacientes (Tablas 6 y 7).

TABLA 6. TABLA COMPARATIVA CONFORME CLASIFICACIÓN DE GROSS E INCIDENCIA

TIPO	INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN DE GROSS
Atresia esofágica con FTE distal	84%	C
Atresia esofágica sin FTE	6%	A
FTE sin atresia esofágica	4%	E
Atresia esofágica con doble fístula	1%	D
Atresia esofágica con FTE proximal	5%	B

FTE: fístula traqueoesofágica.

TABLA 7. SOBREVIVENCIA Y RIESGO DE MORTALIDAD

CLASE	DESCRIPCIÓN	RIESGO	SOBREVIVENCIA
Clase I	Sin anomalía cardíaca mayor, RN \geq 2,000 gr	Leve	100%
Clase II	Sin anomalía cardíaca mayor, RN < 2,000 gr	Moderado	81%
Clase III	Anomalía cardíaca mayor, RN \geq 2,000 gr	Relativamente Alto	72%
Clase IV	Anomalía cardíaca mayor, RN < 2,000 gr	Alto	27%

Fuente: Okamoto *et al.* (2019).

RN: recién nacido

El cuadro clínico es de un neonato con abundantes secreciones “incapaz de deglutir”, al cual se reporta que si fue alimentado presentó regurgitación, ahogo o tos, en algunas ocasiones se presenta cianosis con o sin distrés respiratorio y que cada vez que se intenta alimentar presenta regurgitaciones.

Los estudios de imagen son radiografía simple de abdomen donde se apreciará ausencia de aire distal en el caso de una atresia esofágica sin fístulas. En el caso de contar con aire distal, el diagnóstico se establece al introducir una sonda a través de la boca y se instila de 0.5 a 1 cc de medio de contraste hidrosoluble con una radiografía anteroposterior y una lateral. Al confirmar el diagnóstico, se deben solicitar estudios para descartar asociaciones. Los laboratorios prequirúrgicos de rutina.

El manejo preoperatorio: posición semisentado, colocación de sonda de doble lumen (Repogler) con aspiración de baja presión continua e irrigación de solución fisiológica con un flujo de 15 cc/hr.; de ser necesario, oxigenoterapia, y si llega a insuficiencia respiratoria, manejo con in-

tubación orotraqueal, evitando el uso de CPAP nasal. Ayuno, soluciones parenterales a requerimientos; de presentar neumonía por aspiración, inicio de antibióticos y nutrición parenteral por medio de un catéter central yugular derecho. Dado que es un procedimiento de alta complejidad y se necesitará un manejo multidisciplinario, así como contar con una unidad de cuidados intensivos neonatales, se recomienda la referencia a un centro que cuente con dichos servicios.

El manejo quirúrgico de estos pacientes se realizará a partir de la clasificación, si es una atresia de gran longitud o si se puede reparar en un solo tiempo, esto mediante abordaje toracoscópico o con una toracotomía derecha, si se puede una anastomosis en primer tiempo el paciente saldrá del quirófano con un sello pleural a terapia intensiva neonatal. En el caso de que la lesión no se pueda reparar, se realizarán maniobras de elongación de los cabos para en un segundo tiempo lograr anastomosis (Wessel *et al.*, 2015).

El tratamiento postquirúrgico consta de radiografía de tórax, evitar hiperextensión del cuello, manejo analgésico y con protector de mucosa gástrica, antibiótico, nutrición parenteral y un esofagograma al quinto día, donde se valorará la presencia de fugas o estenosis; de no presentar ninguno, se continuará con alimentación enteral.

Hernia diafragmática congénita

El diagnóstico puede ser prenatal en > 93%, con asas intestinales dentro del tórax, polihidramnios y ausencia de burbuja gástrica o en posición intratorácica con desviación mediastínica o hidropesía fetal. La presentación clínica puede ser con insuficiencia respiratoria inmediata o de 24-48 horas después del nacimiento, a la exploración física revela un abdomen escafoide, peristalsis en el hemitórax afectado, ruidos respiratorios atenuados. Se confirma mediante una radiografía simple de tórax, donde se aprecian asas intestinales en el hemitórax afectado, desviación mediastínica y la burbuja gástrica en el tórax.

El preoperatorio será la estabilización del paciente, controlando la hipertensión pulmonar mediante técnicas de ventilación mecánica, bloqueo neuromuscular y manejo de presión positiva lo más baja posible, requerimientos hídricos apropiados, sonda nasogástrica

El tratamiento toracoscópico es solo para pacientes con defectos pequeños que no requieren grandes presiones en la ventilación y no están en ECMO (Rafat & Schaible, 2019). La insuflación de CO₂ al realizar la toracoscopia ayuda a reducir el contenido herniario; la reparación se realizará afrontando los labios del diafragma con una sutura no absorbible, y de no ser posible, se colocará una malla. El abordaje abierto será con una incisión subcostal transversa del lado afectado; se reducirá el contenido resecaando el saco, si es que existe, y se afrontarán los bordes dejando pleurostomía.

En el cuidado postoperatorio se continuará la ventilación mecánica con disminución paulatina, ya que el riesgo de una vasoconstricción pulmonar intensa es latente, monitorización de la sonda pleural con succión al mínimo, el crecimiento pulmonar será gradual y marcará la pauta para el retiro de la ventilación asistida (Kardon *et al.*, 2017). Si no se cuenta con todos los insumos y personal para el tratamiento del paciente, será mejor enviarlo a un centro de especialidad. Los pacientes tienen un pronóstico bueno siempre y cuando no se asocie a hipoplasia pulmonar (Chandrasekharan *et al.*, 2017).

Atresia intestinal duodenal

El diagnóstico prenatal se hace con la presencia de polihidramnios (65%) e imagen de doble burbuja (Bishop *et al.*, 2020). Cuando el paciente nace, presenta vómitos biliares, distensión localizada en el hemiabdomen superior. Se confirma con radiografía de abdomen, donde se aprecian dos burbujas correspondientes a la cámara gástrica y la primera porción del duodeno, así como falta de aire en el resto del abdomen (Gfroerer *et al.*, 2019). Cuando hay obstrucciones parciales, el diagnóstico puede retrasarse incluso hasta el inicio de la ablactación. Los estudios contrastados ayudan en obstrucciones parciales.

El tratamiento preoperatorio consistirá en sonda nasogástrica, ayuno, soluciones o nutrición parenterales, catéter percutáneo, protector de mucosa gástrica y estudios complementarios asociados si el paciente está bajo sospecha de algún síndrome.

El tratamiento es quirúrgico en todos los casos, tradicionalmente con una incisión transversa supraumbilical derecha. Se inspeccionará el duodeno valorando el grado de dilatación; en caso de haber continuidad entre ambos cabos y que la dilatación sea por una membrana, se realizará duodenotomía y resección de la membrana, se cierra la duodenoplastía en sentido transverso para evitar la estenosis; en ausencia de continuidad es muy importante la dilatación, reducirá el cabo proximal y duodenostomía pasando una sonda nasogástrica para descartar la posibilidad de una membrana proximal, posteriormente una anastomosis en diamante; se debe revisar el resto del tracto intestinal para descartar otras atresias (Coran & Scott, 2012). Manejo postquirúrgico con protocolo de obstrucción intestinal. Estos pacientes tienen un buen pronóstico para la vida y función.

Atresia yeyuno-ileal y colon

El cuadro clínico será con distensión abdominal progresiva, irritabilidad, vómitos biliares, dolor abdominal de tipo cólico, ictericia a expensas de bilirrubina indirecta, ausencia de evacuaciones.

La radiografía simple de abdomen mostrará ausencia de gas distal y pobre neumatización del intestino; se pueden apreciar calcificaciones en forma de perdigones, lo cual se traduciría en una perforación intrauterina. Si la radiografía no es concluyente, se realizará un colon por enema en donde se apreciará micro colon.

El manejo preoperatorio es exactamente igual que el de las atresias duodenales. El abordaje quirúrgico recomendado es por una incisión transumbilical que nos permitirá la evisceración y anastomosis, además de dar unos resultados estéticos excelentes, pero si es de elección del cirujano, podría realizar una incisión supraumbilical transversa. La meta es realizar la anastomosis de los dos segmentos, y si hay un defecto muy largo, dar la mayor longitud posible al intestino restante (Chen *et al.*, 2014).

El cuidado postoperatorio se realizará con una sonda nasogástrica a derivación para descomprimir de cuatro a seis días, ya que la peristalsis en estos pacientes es más lenta, antibioticoterapia de cinco a siete días como mínimo. El inicio de la vía oral será cuando el gasto de la sonda sea gástrico claro y el paciente esté alerta, tenga una buena succión y peristalsis.

Las atresias de intestino grueso se presentan como interrupción completa de la luz intestinal a nivel cólico. Su mayor frecuencia es del tipo I, aunque podemos encontrar atresias a lo largo del marco cólico de iguales características que las del delgado y sus manifestaciones clínicas serán tardías, siendo estas extremadamente raras.

Derivación intestinal (malformaciones anorrectales y Hirschsprung)

Una de las cirugías que frecuentemente representan una urgencia es la derivación intestinal en pacientes con malformaciones anorrectales sin fístula y en donde el cabo del colon esté demasiado alto. Esta decisión se debe tomar al haber dejado pasar 24 horas como mínimo para una neumatización adecuada. Esta derivación se realizará en el colon descendente para tener una buena porción de intestino para futuras intervenciones (Coran & Scott, 2012).

En el caso de la enfermedad de Hirschsprung, que es una alteración en la inervación del intestino grueso, puede manejarse de inicio con enemas para descompresión, pero si el paciente presenta datos de enterocolitis, lo recomendable será realizar una derivación intestinal de urgencia.

En cualquiera de los dos casos, son pacientes que requieren la valoración de un cirujano pediátrico experto en colon y recto, por lo que se enviará a un centro de referencia que cuente con este servicio. La meta será el manejo de estabilización del paciente para el traslado.

APENDICITIS

La apendicitis es la entidad por excelencia en los pacientes pediátricos de cualquier edad, con un pico entre los 10-12 años. El cuadro clínico en los niños es clásico, siempre con inicio de dolor de tipo cólico e irá en aumento sin que nada lo mejore, seguido de hiporexia, náusea llegando al vómito y por último fiebre. En cuanto a la exploración física, los pacientes pediátricos manifestarán de manera clásica los puntos dolorosos y los signos.

Es importante mencionar que los estudios complementarios como la BH tendrán leucocitosis a expensas de neutrofilia, y los de gabinete pueden ser útiles, pero en esta entidad el diagnóstico es clínico y con la sospecha agregada a fiebre y alteraciones en la biometría está justificada la exploración quirúrgica, como también cuando existen datos francos de irritación peritoneal.

La apendicectomía será de preferencia laparoscópica, por un menor tiempo de hospitalización y menos complicaciones. El abordaje abierto, si es bien realizado, también puede tener una hospitalización de 24 horas como máximo en el postoperatorio en apendicitis no complicadas. La incisión recomendada en este caso será tipo Rocky-Davis en el caso de varones y de Lanz en mujeres. Cuando haya perforación es recomendable el uso de un drenaje.

En el tratamiento postoperatorio de una apendicectomía por apendicitis no complicada será recomendable el uso de una cefalosporina de tercera generación por 24 horas con analgesia a base de AINE asociados a paracetamol, protector de mucosa gástrica y ambulación temprana. En el caso de un paciente con apendicitis complicada, se realiza protocolo postoperatorio de obstrucción intestinal con perforación (Howell *et al.*, 2018), todo con un estrecho control de signos

vitales y balance hídrico estricto, ya que no es raro que los pacientes pediátricos desarrollen estados de respuesta inflamatoria sistémica importantes, incluso llegando a estados sépticos. La vía oral se reiniciará de manera escalonada por lo menos 24 horas después de la cirugía.

INGESTIÓN DE CUERPO EXTRAÑO

La ingesta de cuerpo extraño es una enfermedad muy común en la edad pediátrica y muy peligrosa en algunos casos; de los objetos considerados de mayor riesgo y que son indicación de realizar una extracción quirúrgica son las pilas de reloj y los imanes (Coran & Scott, 2012). Los objetos punzocortantes, si no se atorán en el trayecto, pueden dejarse pasar hasta su salida en las evacuaciones, que deben de ser tamizadas en casa o en el hospital dependiendo de la aprensión materna, pero en estos tiempos lo mejor sería un manejo ambulatorio. Los pacientes a los que se les realizará una endoscopia o broncoscopia deben ser manejados con el mayor cuidado posible, debido a la producción de aerosoles, los cuales serán controlados por medio de mascarillas conectadas a filtros HEPA sin retorno ventilatorio, a sabiendas de que los instrumentos que se ingresen a la sala de endoscopia se manejarán como contaminados y los consumibles, aunque no se hayan abierto, serán desechados.

URGENCIAS

Dentro de este grupo encontramos las cirugías que pueden posponerse unos días, entre ellas la cirugía oncológica, resección intestinal por exacerbación de enfermedad inflamatoria, portoenterostomías por atresia de vías biliares, las cuales se enviarán a centros de alta especialidad para el manejo adecuado de estas enfermedades por requerir decisiones multidisciplinarias. Los accesos vasculares y drenajes de absceso pueden realizarse incluso en la cama del paciente con anestesia local y una sedación superficial, todo tratando de evitar el manejo de la vía aérea. Las gastrostomías solo se realizarán si son requeridas para el alta de los pacientes y las colecistectomías si los pacientes se encuentran sintomáticos (American College of Surgeons, 2020).

RESUMEN

Dentro de las patologías de emergencia y urgencias en cirugía pediátrica los manejos deben estar orientados a un mantenimiento de la estabilidad del paciente con decisiones ágiles para la optimización del tiempo de hospitalización de niños y consumo de recursos de protección, protegiendo su seguridad, así como las de sus cuidadores. La infección por COVID-19 puede complicar a estos pacientes, que tienen una respuesta buena en la recuperación, sobre todo en pacientes con comorbilidades pulmonares, cardíacas o nefrológicas. Y, por último, una de las recomendaciones más importantes para la práctica segura es que el cirujano con mayor experiencia entre con uno que iguale o casi iguale sus habilidades para que los procedimientos más complejos se

realicen con la mayor probabilidad de éxito y los tiempos de quirófano y hospitalización posterior sean cortos.

REFERENCIAS

- Abdulhai, S. A., Glenn, I. C., & Ponsky, T. A. (2017). Incarcerated pediatric hernias. *The Surgical Clinics of North America*, 97(1), 129-145. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2016.08.010>
- Al-Jahdali, F., Alsanía, M. A., Almagushi, A. A., Alsaqqat, M. T., & Alnamshan, M. K. (2018). Risk factors and short outcome of bowel atresia in neonates at Tertiary Hospital. *African Journal of Paediatric Surgery*, 15(2), 108-110. https://doi.org/10.4103/ajps.AJPS_65_17
- Almaramhy, H. H. (2018). Surgical practice among pediatric surgeons and pediatric urologists in the Kingdom of Saudi Arabia for the management of suspected testicular torsion. *Saudi Medical Journal*, 39(12), 1232-1237. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.12.22958>
- American College of Surgeons. (2020). *COVID 19: Elective Case Triage Guidelines for Surgical Care – Pediatric Surgery*. https://www.facs.org/-/media/files/covid19/guidance_for_triage_of_nonemergent_surgical_procedures_pediatric.ashx
- Aminian, A., Safari, S., Razeghian-Jahromi, A., Ghorbani, M., & Delaney, C. P. (2020). COVID-19 outbreak and surgical practice: Unexpected fatality in perioperative period. *Annals of Surgery*, 272(1), e27-e29. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003925>
- Balibrea, J. M., Badia, J. M., Rubio Pérez, I., Martín Antona, E., Álvarez Peña, E., García Botella, S., Álvarez Gallego, M., Martín Pérez, E., Martínez Cortijo, S., Pascual Miguelañez, I., Pérez Díaz, L., Ramos Rodríguez, J. L., Espin Basany, E., Sánchez Santos, R., Soria Aledo, V., López Barrachina, R., & Morales-Conde, S. (2020). Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos. *Cirugía Española*, 98(5), 251-259. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.03.001>
- Bishop, J. C., McCormick, B., Johnson, C. T., Miller, J., Jelin, E., Blakemore, K., & Jelin, A. C. (2020). The double bubble sign: Duodenal atresia and associated genetic etiologies. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 47(2), 98-103. <https://doi.org/doi:10.1159/000500471>
- Caplan, M. S., & Jilling, T. (2001). New concepts in necrotizing enterocolitis. *Current Opinion in Pediatrics*, 13(2), 111-115. <https://doi.org/doi:10.1097/00008480-200104000-00004>
- Chandrasekharan, P. K., Rawat, M., Madappa, R., Rothstein, D. H., & Lakshminrusimha, S. (2017). Congenital diaphragmatic hernia - a review. *Maternal Health, Neonatology and Perinatology*, 3, 6. <https://doi.org/doi:10.1186/s40748-017-0045-1>
- Chen, H. D., Jiang, H., Kan, A., Huang, L. E., Zhong, Z. H., Zhang, Z. C., & Liu, J. C. (2014). Intestinal obstruction due to dual gastrointestinal atresia in infants: diagnosis and management of 3 cases. *BMC Gastroenterology*, 14, 108. <https://doi.org/doi:10.1186/1471-230X-14-108>
- Children's Hospital Association. (2020). *Guidance for Pediatric Patient Care Reengagement*. Recuperado de: https://www.childrenshospitals.org/-/media/Files/CHA/Main/Quality_and_Performance/covid19/covid_050120_cha_essential_pediatric_care_reengagement.pdf
- Coran, A. G., & Adzick, N. S. (2012). *Pediatric surgery*. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby.
- Dalton, B. G., Gonzalez, K. W., Boda, S. R., Thomas, P. G., Sherman, A. K., & St Peter, S. D. (2016). Optimizing fluid resuscitation in hypertrophic pyloric stenosis. *Journal of Pediatric Surgery*, 51(8), 1279-1282. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jpedsurg.2016.01.013>
- Esposito, S., & Principi, N. (2020). To mask or not to mask children to overcome COVID-19. *European Journal of Pediatrics*, 179(8), 1267-1270. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03674-9>

- Francis, N., Dort, J., Cho, E., Feldman, L., Keller, D., Lim, R., Mikami, D., Phillips, E., Spaniolas, K., Tsuda, S., Wasco, K., Arulampalam, T., Sheraz, M., Morales, S., Pietrabissa, A., Asbun, H., & Pryor, A. (2020). SAGES and EAES recommendations for minimally invasive surgery during COVID-19 pandemic. *Surgical Endoscopy*, 34(6), 2327-2331. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07565-w>
- Gfroerer, S., Theilen, T. M., Fiegel, H. C., Esmaeili, A., & Rolle, U. (2019). Comparison of outcomes between complete and incomplete congenital duodenal obstruction. *World Journal of Gastroenterology*, 25(28), 3787-3797. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i28.3787>
- Guo, W. L., Hu, Z. C., Tan, Y. L., Sheng, M., & Wang, J. (2017). Risk factors for recurrent intussusception in children: a retrospective cohort study. *BMJ Open*, 7(11), e018604. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018604>
- Hackam, D. J., Sodhi, C. P., & Good, M. (2019). New insights into necrotizing enterocolitis: From laboratory observation to personalized prevention and treatment. *Journal of Pediatric Surgery*, 54(3), 398-404. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.06.012>
- Holcomb, G; Patrick, J. (2020). *Ashcraft's Pediatric Surgery*. 7^a ed.. 2020. Philadelphia: Elseiver Saunders.
- Howell, E. C., Dubina, E. D., & Lee, S. L. (2018). Perforation risk in pediatric appendicitis: assessment and management. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, 9, 135-145. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S155302>
- Kardon, G., Ackerman, K. G., McCulley, D. J., Shen, Y., Wynn, J., Shang, L., Bogenschutz, E., Sun, X., & Chung, W. K. (2017). Congenital diaphragmatic hernias: from genes to mechanisms to therapies. *Disease Models & Mechanisms*, 10(8), 955-970. <https://doi.org/10.1242/dmm.028365>
- Kelay, A., & Hall, N. J. (2018). Perioperative complications of surgery for hypertrophic pyloric stenosis. *European Journal of Pediatric Surgery*, 28(2), 171-175. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1637016>
- Lei, S., Jiang, F., Su, W., Chen, C., Chen, J., Mei, W., Zhan, L.-Y., Jia, Y., Zhang, L., Liu, D., Xia, Z.-Y., & Xia, Z. (2020). Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EclinicalMedicine*. 21, 100331. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100331>
- Lie, S. A., Wong, S. W., Wong, L. T., Wong, T. G. L., & Chong, S. Y. Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Anesthesia*, 67(7), 885-892. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01637-0>
- Mintz, Y., Arezzo, A., Boni, L., Chand, M., Brodie, R., & Fingerhut, A. (2020). A low cost, safe and effective method for smoke evacuation in laparoscopic surgery for suspected coronavirus patients. *Annals of Surgery*, 272(1), e7-e8. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003965>
- Neu, J. (1996). Necrotizing enterocolitis: the search for a unifying pathogenic theory leading to prevention. *Pediatric Clinics of North America*, 43(2), 409-432. [https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(05\)70413-2](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(05)70413-2)
- Okamoto, T., Takamizawa, S., Arai, H., Bitoh, Y., Nakao, M., Yokoi, A., & Nishijima, E. (2009). Esophageal atresia: Prognostic classification revisited. *Surgery*, 145(6), 675-681. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.01.017>
- Parri, N., Magistà, A. M., Marchetti, F., Cantoni, B., Arrighini, A., Romanengo, M., Felici, E., Urbino, A., Da Dalt, L., Verdoni, L., Armocida, B., Covi, B., Mariani, I., Giaccherro, R., Musolino, A. M., Binotti, M., Biban, P., Fasoli, S., Pilotto, C., ... & Lazzerini, M. (2020). Characteristic of COVID-19 infection in pediatric patients: early findings from two Italian Pediatric Research Networks *European Journal of Pediatrics*, 179(8), 1315-1323. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03683-8>
- Rafat, N., & Schaible, T. (2019). Extracorporeal membrane oxygenation in congenital diaphragmatic hernia. *Frontiers In Pediatrics*, 7, 336. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00336>
- Ramsey, K. W., & Halm, B. M. (2014). Diagnosis of intussusception using bedside ultrasound by a pediatric resident in the emergency department. *Hawai'i Journal of Medicine & Public Health : a journal of Asia Pacific Medicine & Public Health*, 73(2), 58-60.
- Raźnikiewicz, A., Korlacki, W., & Grabowski, A. (2020). Evaluation of the usefulness of laparoscopy in the diagnosis and treatment of adnexal pathologies in the pediatric population. *Videosurgery and Other Minimally Invasive Techniques*, 15(2), 366-376. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2020.93998>

- Stahel, P. F. (2020). How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? *Patient Safety in Surgery*, 14, 8. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00235-9>
- Sun, D., Li, H., Lu, X-X, Xiao, H., Ren, J., Zhang, F.-R., & Liu, Z.-S. (2020). Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: A single center's observational study. *World Journal of Pediatrics*, 16(3), 251-259. <https://doi.org/10.1007/s12519-020-00354-4>
- Ti, L. K., Ang, L. S., Foong, T. W., & Ng, B. S. W. What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 67(6), 756-758. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
- Wessel, L. M., Fuchs, J., & Rolle, U. (2015). The surgical correction of congenital deformities: The treatment of diaphragmatic hernia, esophageal atresia and small bowel atresia. *Deutsches Arzteblatt International*, 112(20), 357-364. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0357> <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0357>
- Xiaolong, X., Yang, W., Qi, W., Yiyang, Z., & Bo, X. (2019). Risk factors for failure of hydrostatic reduction of intussusception in pediatric patients: A retrospective study. *Medicine*, 98(1), e13826. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013826>
- Zheng, M. H., Boni, L., & Fingerhut, A. (2020). Minimally invasive surgery and the novel coronavirus outbreak: lessons learned in China and Italy. *Annals of Surgery*, 272(1), e5-e6. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000003924>
- Zhou, Z., Zhao, N., Shu, Y., Han, S., Chen, B., & Shu, X. (2020). Effect of gastrointestinal symptoms on patients infected with COVID-19. *Gastroenterology*, 158(8), 2294-2297. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.020>

Neurocirugía en tiempos de COVID-19

JUAN DIEGO PATINO ALVARADO

Correspondencia: jpatino@santpau.cat

MARTA RICO PEREIRA

En diciembre de 2019 se reportaron varios casos de neumonías atípicas en la provincia de Wuhan, en China. Posteriormente, la enfermedad se expandió rápidamente a otras regiones de China, al resto de Asia, Europa, Norteamérica y, finalmente, al resto del mundo. Se reconoció una nueva variante del coronavirus (CoV) como la causante de esta enfermedad. Dicho virus compartía similitudes con el CoV responsable del síndrome de distrés respiratorio agudo (SARS), cuyo brote apareció en 2003, por lo que se pasó a llamarlo SARS-CoV-2; tras una diseminación a escala de pandemia sin precedentes en la época moderna, la Organización Mundial de la Salud pasó a denominarla enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).

Desde entonces, y tras los meses que hemos vivido desde que surgió la enfermedad, es evidente que nuestras vidas han cambiado en todos sus aspectos, especialmente en la vertiente profesional. La atención a nuestros pacientes se ha visto alterada en mayor o menor medida a nivel mundial. En esta nueva situación, si algo se ha mantenido constante a lo largo del tiempo, ha sido el cambio en la práctica clínica habitual debido al escaso conocimiento sobre el comportamiento de esta infección. En toda esta vorágine, los neurocirujanos hemos jugado un papel secundario inicialmente. La primera línea de batalla ha correspondido a otras especialidades, y nosotros hemos adquirido un papel de apoyo; sin embargo, conforme el número de casos aumentaba, hemos tenido que enfrentarnos al virus directamente.

Aunque los enfermos de COVID-19, por su número y gravedad, merecen todo los recursos estructurales y personales que han sido habilitados a lo largo de las distintas fases de la actual pandemia, la atención a los pacientes de otras especialidades se ha visto afectada de forma muy importante, ya sea por retrasos o por modificaciones del tratamiento quirúrgico previsto.

En este capítulo expondremos las diversas iniciativas que han ido tomando las asociaciones de neurocirujanos a nivel mundial con el objetivo de priorizar la atención médica, establecer medidas de protección durante la práctica neuroquirúrgica y generar recomendaciones sobre los procedimientos quirúrgicos que deberían considerarse prioritarios. Es fundamental reseñar las lecciones aprendidas durante este duro periodo con el afán de aprender de los errores cometidos y, de esta forma, mitigar a futuro el efecto colateral que ha generado la pandemia sobre nuestros pacientes.

PRIORIZACIÓN DE LA ATENCIÓN MÉDICA

La pandemia de la enfermedad COVID-19 ha avanzado en el mundo a un ritmo sin precedentes, inundando hospitales y revelando las vulnerabilidades de nuestros sistemas de salud. Hemos sido testigos de restricciones a los procedimientos neuroquirúrgicos electivos para mantener únicamente las intervenciones de emergencia y esenciales. Algunos colegas han sido desplegados en nuevas funciones intradepartamentales, mientras que otros han sido lateralizados para proporcionar atención directa a los pacientes con coronavirus.

En este difícil momento, los enfoques estratégicos de los sistemas de salud pueden facilitar el acceso oportuno a una atención segura y asequible; para ello, se han adoptado estrategias laborales como el cambio de tareas y el intercambio de tareas, las cuales implican la redistribución de los deberes asistenciales. El cambio de tareas es la transferencia de la autonomía clínica de los trabajadores sanitarios altamente cualificados a aquellos con formación más corta y menos cualificaciones; como ejemplo, podríamos citar la distribución de neurocirujanos a zonas de triaje en urgencias. Por el contrario, el intercambio de tareas utiliza modelos de personal estratificados con equipos colaborativos de especialistas y cuadros menos cualificados que comparten la responsabilidad clínica y confían en la comunicación iterativa y la formación para preservar resultados de calidad; el ejemplo más representativo sería el traslado de neurocirujanos a unidades de cuidados críticos bajo la tutela y colaboración de intensivistas entrenados en el cuidado de estos pacientes. Se ha demostrado que la aplicación de este modelo es preferible para las especialidades médicoquirúrgicas, como lo es la neurocirugía, sobre todo en entornos de bajos recursos (Robertson *et al.*, 2020).

La reasignación temporal del personal sanitario es una respuesta común y razonable para ampliar la cobertura ante una crisis. Sin embargo, la situación del coronavirus es única; ni siquiera los expertos en enfermedades infecciosas y cuidados críticos están exentos de la curva de aprendizaje, y mucho menos especialistas como los neurocirujanos, por lo que es fundamental crear estrategias capaces de prever estos desafíos y que favorezcan el apoyo y la cooperación entre las diferentes especialidades médicas y quirúrgicas.

PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN FRENTE A PROCEDIMIENTOS NEUROQUIRÚRGICOS EN PERIODO DE PANDEMIA POR COVID-19

Al igual que la mayoría de los consejos en la crisis actual, las siguientes recomendaciones se basan en una síntesis de directrices gubernamentales, de organismos internacionales y de las distintas sociedades neuroquirúrgicas a nivel mundial, además de evidencias publicadas, opiniones de expertos y, sobre todo, el sentido común.

Es evidente que la alta contagiosidad del SARS-CoV-2 es un motivo de preocupación a la hora de realizar una intervención quirúrgica, sobre todo porque hasta hoy es difícil conocer el potencial infeccioso de los pacientes asintomáticos. En la actualidad se reconoce que la transmisión es directa, o por fómites, a través de las mucosas, principalmente las respiratorias (Rothan & Byrareddy, 2020). Es fácil encontrar el virus en el tracto respiratorio superior, incluidos senos parana-

sales, lo cual es relevante para nuestra especialidad. No se reconoce la transmisión por contacto con la sangre. Del mismo modo, no parece concentrarse en el LCR en cantidad suficiente como para ser contagioso (Al Saiegh *et al.*, 2020).

Por lo tanto, la mayoría de los procedimientos neuroquirúrgicos a nivel de cráneo y de la columna vertebral no precisan de más sistemas de protección que los habituales respecto a protección facial y ocular. Esto incluye los procedimientos que impliquen fresado en columna y cráneo, si bien se debería ser muy riguroso en no hacer funcionar el motor cuando esté fuera del campo para evitar aerosoles. Hay que prestar un especial cuidado si se produce un fresado en la base craneal anterior y evitar la apertura de los senos frontales. Los procedimientos endonasales, por el contrario, tienen un elevado riesgo; el uso de desbridadores y fresas dentro de la cavidad nasal produce un aerosol de gotas que es altamente peligroso y pone en peligro de contagio al equipo quirúrgico (The European Association of Neurological Societies [EANS], 2020).

A continuación, pasamos a describir recomendaciones específicas que se pueden presentar durante la pandemia en relación con las diferentes patologías neuroquirúrgicas.

Neurotrauma

Como norma general, tanto el traumatismo craneal como el de columna deberían ser tratados de igual forma que antes de la pandemia, con las siguientes recomendaciones específicas adoptadas desde la Sociedad Española de Neurocirugía (2020):

- ♦ Los pacientes deben continuar siendo atendidos en las salas de urgencias siguiendo los protocolos de neurotrauma habituales establecidos previamente a la pandemia (Fehlings *et al.*, 2017; Brain Trauma Foundation *et al.*, 2007).
- ♦ Se recomienda continuar requiriendo la admisión hospitalaria con acceso al tratamiento quirúrgico si es necesario. Debemos acelerar el tratamiento para evitar demoras previas a la operación y acelerar la rehabilitación para minimizar la duración de la estancia hospitalaria.
- ♦ Priorizar la derivación de pacientes a centros de neurotrauma equipados con equipos multidisciplinarios. El escenario ideal sería que cada región o jurisdicción estatal dispusiera de un centro específico de neurotrauma al cual se pudieran derivar estos pacientes de forma directa.
- ♦ Las pautas actuales para el daño cerebral catastrófico (Harvey *et al.*, 2018) están escritas para tiempos de normalidad, cuando hay cuidados críticos disponibles. Están diseñados para proporcionar tiempo para que se confirme el diagnóstico, se corrijan los factores reversibles, para permitir la participación familiar y fomentar las opciones de donación de órganos. En el caso de una capacidad de atención crítica muy limitada, se pueden requerir decisiones rápidas de futilidad y de retirada de la atención médica antes de lo que ocurriría en circunstancias normales. Estas decisiones, si bien son difíciles de tomar, están orientadas a prevenir el colapso en el sistema sanitario.

Neurooncología

No cabe duda de que, bajo condiciones normales, el tratamiento quirúrgico de los tumores del sistema nervioso central es considerado prioritario. La recomendación general de la mayoría de las asociaciones de neurocirugía ha sido mantener esta prioridad en la medida de lo posible (Ziu *et al.*, 2020); sin embargo, ante la presión asistencial durante la pandemia, ha sido necesario categorizarlos.

En aquellos pacientes con alta prioridad quirúrgica se recomienda los siguiente:

- ♦ Reducir el impacto en los recursos hospitalarios mediante el uso de cirugía ambulatoria cuando sea posible (biopsias cerebrales, craneotomías pequeñas, etc.) y cirugía de estancia corta para todos los demás procedimientos oncológicos de rutina que no requieran soporte ventilatorio en unidades de cuidados intensivos.
- ♦ Resección preferente de gliomas de alto grado y metástasis cerebrales sintomáticas supratentoriales en pacientes que se consideren aptos para tratamiento oncológico adyuvante.
- ♦ Intervención inmediata de tumores localizados en la fosa posterior (malignos o no malignos) que causen hidrocefalia sintomática o potencialmente mortal.
- ♦ Cirugía preferente en pacientes con meningiomas que generen un importante efecto de masa sobre el parénquima circundante.
- ♦ En tumores cerebrales localizados en los ventrículos o en la región pineal que causen hidrocefalia, considerar medidas de temporización como drenajes ventriculares externos o preferentemente derivaciones ventriculoperitoneales con la finalidad de retrasar la cirugía definitiva (las excepciones son los tumores de células germinales y el pineoblastoma).
- ♦ Considerar enfoques no quirúrgicos en pacientes con menos probabilidades de obtener un beneficio significativo, como en pacientes de edad avanzada con diagnóstico claro de glioma de alto grado. En estos casos se recomienda priorizar y agilizar los cuidados paliativos.

Para los pacientes con baja prioridad quirúrgica:

- ♦ La recomendación general es posponer el tratamiento en la medida de lo posible. Para gliomas de bajo grado, una opción de manejo razonable es el seguimiento ambulatorio con resonancias magnéticas periódicas (en el caso probable de un retraso de más de seis meses, recomendamos considerar el seguimiento radiológico con intervalos de tres meses para garantizar que no exista progresión tumoral).
- ♦ En tumores de la base del cráneo (meningiomas, schwannomas vestibulares, etc.) con síntomas mínimos, para los que ya se planificó un procedimiento electivo, lo recomendable es retrasarlo y seguir más estrechamente al paciente.

Es fundamental recordar que el manejo del paciente neurooncológico es esencialmente multidisciplinar, por lo que recomendamos establecer protocolos específicos de actuación frente a la pandemia conjuntamente con oncólogos, radioterapeutas y el resto de especialidades asociadas.

Enfermedades neurovasculares

Para las hemorragias subaracnoideas perimesencefálicas se recomienda solicitar angio-TC; si esta descarta malformaciones vasculares, no se recomienda solicitar pruebas más invasivas, como arteriografía. Tampoco está recomendado el traslado a unidades específicas de neurocirugía si el paciente se encuentra neurológicamente íntegro.

En hemorragias subaracnoideas con patrón diferente al perimesencefálico:

- ◆ Si en la angio-TC no se detecta aneurisma, valorar repetirla o, ante elevada sospecha clínica, valorar traslado para realizar arteriografía.
- ◆ Si se encuentra aneurisma en la angio-TC, se deberá aplicar la escala clínica de la World Federation of Neurosurgeons (WFN).
 - **WFN 1-3:** Traslado inmediato a un servicio de neurocirugía para el manejo por especialista. Considerar tratamiento quirúrgico o endovascular inmediato.
 - **WFN 4-5:** Valorar tratamiento neuroquirúrgico en función del pronóstico individualizado de cada paciente. Para aquellos pacientes en los que se espera un pobre pronóstico, valorar no trasladar a unidades especializadas de neurocirugía o a unidades de cuidados intensivos.
 - **HEMATOMA PARENQUIMATOSO SECUNDARIO A ROTURA ANEURISMÁTICA:** Valoración individualizada del beneficio de la evacuación quirúrgica del hematoma junto con la exclusión del aneurisma de la circulación. Es probable que en medio de la situación de la pandemia se tenga que ser más restrictivo de lo habitual si la presión asistencial así lo requiere.

Hematomas intraparenquimatosos con sospecha de malformación arteriovenosa:

- ◆ Hematoma con efecto de masa o bajo nivel de conciencia: Derivación a servicio de neurocirugía para valoración de cirugía urgente, ya sea evacuadora o descompresiva.
- ◆ Hematoma sin efecto de masa:
 - Si en angio-TC o en angio-RMN se confirma la presencia de aneurismas de flujo, fístula o pseudoaneurisma venoso, se recomienda derivar al paciente para tratamiento quirúrgico o endovascular.
 - Si en angio-TC o en angio-RMN no se detecta una causa del sangrado, se recomienda manejo local sin proceder al traslado del paciente y derivar el resto de pruebas en un segundo tiempo.

Cirugía vascular electiva:

- ♦ Aneurismas no rotos: Recomendamos posponer la cirugía, a menos de que exista una compresión sintomática del tercer par craneal.
- ♦ Malformaciones y fístulas arteriovenosas no rotas: Diferir el tratamiento en la medida de lo posible.

Cirugía de base de cráneo

Como hemos comentado previamente, las intervenciones que conllevan un mayor riesgo de contagio al personal quirúrgico son todas aquellas relacionadas con las vías respiratorias altas. Por ello, si bien la mayoría de los pacientes con tumores del área selar pueden ser tratados de manera diferida, sería imperdonable que un solo paciente perdiera agudeza visual por el retraso quirúrgico, por lo que se proponen estas alternativas a la cirugía endoscópica en pacientes en los que su intervención no sea susceptible de ser retrasada (SENEC, 2020):

- ♦ Abordaje por medio de craneotomía.
- ♦ Cirugía transesfenoidal asistida por microscopio, con un abordaje submucoso y entrada al espacio utilizando técnicas diferentes al fresado.
- ♦ Si estas técnicas no están disponibles en un servicio determinado o no hay suficiente experiencia, se debe trasladar o bien al paciente o bien a un cirujano para realizar la intervención.
- ♦ El pequeño número de pacientes que se presenten con una crisis endocrinológica (cushing, apoplejía hipofisaria, etc.) debe gestionarse médicamente si es posible. Si no hay alternativa a la cirugía transesfenoidal, se recomienda que se establezcan centros de referencia.

Cirugía de columna

Para muchos pacientes con afecciones de la columna vertebral, un retraso significativo en la atención puede resultar en una progresión de la debilidad y del dolor en las extremidades y a nivel axial. Además, en muchas condiciones, como la mielopatía cervical, retrasar la descompresión quirúrgica puede favorecer el deterioro neurológico y el daño irreversible del paciente.

En esta era actual de incertidumbre, no existe un cronograma fiable para la normalización de la programación quirúrgica electiva; sin embargo, se pueden establecer una serie de recomendaciones para optimizar el tratamiento de estos pacientes. Aunque hay poco debate con respecto a la necesidad de intervenir a pacientes con traumatismos agudos, abscesos epidurales o tumores, es necesario aclarar y establecer pautas iniciales para las condiciones de la columna vertebral con mielopatía asociada, radiculopatía y déficit motor (Donnally *et al.*, 2020).

Recomendaciones generales:

- ♦ Patologías que requieren tratamiento quirúrgico inmediato: mielopatía por compresión a nivel cervical o dorsal, trauma espinal agudo, compresión medular oncológica, abscesos epidurales, cauda equina o compresión radicular con déficit neurológico acompañante.
- ♦ Valorar tratamiento quirúrgico ambulatorio: hernias discales con dolor intratable, radiculopatías cervicales con dolor severo, afectación de segmento lumbar adyacente.
- ♦ Considerar diferir la cirugía o replantear la necesidad de la misma en los siguientes casos: escoliosis degenerativa en adultos, estenosis del canal lumbar, estenosis foraminal lumbar, fracturas vertebrales sin compresión medular, dolor axial por espondilolistesis.

Pediatría

La evidencia hasta la fecha sugiere que, aunque la población pediátrica es susceptible de contraer COVID-19, muy pocos niños desarrollaran una infección grave, estén inmunitariamente comprometidos o no (Hasan, 2020). Por lo tanto, la consideración principal es la protección del equipo quirúrgico contra la infección.

La mayoría de los procedimientos craneales y espinales deberían ser seguros de realizar. Sin embargo, se debe tener especial cuidado en cirugías que puedan comprometer los senos paranasales, como hemos comentado previamente. Cuando proceda, considerar la opción de diferir la cirugía es una buena opción, si las condiciones del paciente lo permiten. Para las cirugías de emergencia, se debe proceder de la forma más rápida posible, como se venía haciendo previamente (The Society of British Neurological Surgeons [SBNS], 2020).

La práctica de la neurocirugía pediátrica difiere en cierta medida de la práctica adulta, por lo que a continuación proporcionamos recomendaciones específicas para la subespecialidad:

- ♦ Los niños que presenten hipertensión intracraneal elevada con lesiones de masa o hidrocefalia, compresión de estructuras vitales que comprometan la visión y otras funciones críticas del sistema nervioso central deberían ser considerados para cirugía inmediata.
- ♦ Trauma agudo, hidrocefalia aguda, enfermedades disráficas abiertas, inestabilidad de cualquier causa, infecciones agudas y tumores compresivos deben priorizarse para cirugía urgente.
- ♦ Los niños con traumatismos de columna y craneales leves, sin hemorragia intracraneal asociada, que se mantengan neurológicamente estables podrían ser tratados en hospitales locales sin necesidad de derivación a centros especializados.
- ♦ Las afecciones congénitas, como la mayoría de los trastornos craneofaciales, afecciones disráficas cerradas, displasias esqueléticas, enfermedad oncológica estable, incluyendo algunas recurrencias benignas, epilepsia, espasticidad u otra cirugía funcional podrían posponerse de tres a seis meses después de una discusión con el equipo asociado y manteniendo una adecuada monitorización del paciente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de la información actualmente disponible, los procedimientos neuroquirúrgicos habituales son seguros de realizar, tanto en la población pediátrica como en la adulta. Siempre se debe tener en cuenta la seguridad del personal de quirófano, por lo que se deben maximizar las medidas de protección durante las intervenciones.

La cirugía endoscópica endonasal posee el mayor riesgo de contagio, por lo que debe ser realizada solo en los casos necesarios y bajo las máximas medidas de protección.

El traumatismo craneal y de columna debe ser tratado de forma precoz siguiendo los lineamientos establecidos previamente a la pandemia.

Se recomienda establecer protocolos específicos de actuación durante la pandemia para enfermedades oncológicas y vasculares que afecten al sistema nervioso central.

REFERENCIAS

- Al Saiegh, F., Ghosh, R., Leibold, A., Avery, M. B., Schmidt, R. F., Theofanis, T., Mouchtouris, N., Philipp, L., Peiper, S. C., Wang, Z.-X., Rincon, F., Tjoumakaris, S. I., Jabbour, P., Rosenwasser, R. H., & Gooch, M. R. (2020). Status of SARS-CoV-2 in cerebrospinal fluid of patients with COVID-19 and stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 91(8), 846-848. <http://doi.org/10.1136/jnnp-2020-323522>
- Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons. (2007). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, 3rd edition. *Journal of Neurotrauma*, 24, supplement 1, S1-106. <http://doi.org/10.1089/neu.2007.9977>
- Donnally, C. J., Shenoy, K., Vaccaro, A. R., Schroeder, G. D., & Kepler, C. K. (2020). Triaging spine surgery in the COVID-19 era. *Clinical Spine Surgery*, 33(4), 129-130. <http://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000988>
- Fehlings, M. G., Tetreault, L. A., Wilson, J. R., Kwon, B. K., Burns, A. S., Martin, A. R., Hawryluk, G., & Harrop, J. S. (2017). A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury: Introduction, rationale, and scope. *Global Spine Journal*, 7(3_supplement), 84S-94S. <http://doi.org/10.1177/2192568217703387>
- Harvey, D., Butler, J., Groves, J., Manara, A., Menon, D., Thomas, E., & Wilson, M. (2018). Management of perceived devastating brain injury after hospital admission: a consensus statement from stakeholder professional organizations. *British Journal of Anaesthesia*, 120(1), 138-145. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2017.10.002>
- Hasan, A., Mehmood, N., & Fergie, J. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) and pediatric patients: A review of epidemiology, symptomatology, laboratory and imaging results to guide the development of a management algorithm. *Cureus*, 12(3), e7485. <http://doi.org/10.7759/cureus.7485>
- Mohile, N. A., Blakeley, J. O., Gatson, N. T. N., Hottinger, A. F., Lassman, A. B., Ney, D. E., Olar, A., Schiff, D., Shih, H. A., Strowd, R., van den Bent, M. J., & Ziu, M. (2020). Urgent considerations for the neuro-oncologic treatment of patients with gliomas during the COVID-19 pandemic. *Neuro-Oncology*, 22(7), 912-917. <http://doi.org/10.1093/neuonc/noaa090>
- Robertson, F. C., Esene, I. N., Koliass, A. G., Khan, T., Rosseau, G., Gormley, W. B., Park, K. B., Broekman, M. L. D., Rosenfeld, J., Balak, N., Ammar, A., Tisel, M., Haglund, M., Smith, T., Mendez, I., Brennum, J., Honeybul, S., Matsumara, A., Muneza, S., ... & Alelyani, F. (2020). Global perspectives on task shifting and task sharing in neurosurgery. *World Neurosurgery*: X, 6, 100060. <http://doi.org/10.1016/j.wnsx.2019.100060>
- Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109, 102433. <http://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>

- Sociedad Española de Neurocirugía. (2020). Transmisión de COVID-19 durante los procedimientos neuroquirúrgicos. <https://senec.es/blog/transmision-de-covid-19-durante-los-procedimientos-neuroquirurgicos-adaptado-del-aviso-dado-por-la-sociedad-britanica-de-neurocirugia>
- The European Association of Neurological Societies. (2020). Guidelines and Recommendations for Neurosurgeons. <https://www.eans.org/page/covid-19>
- The Society of British Neurological Surgeons. (2020). COVID-19 Guidelines. <https://www.sbns.org.uk/index.php/policies-and-publications/covid/>