

Manejo perioperatorio del paciente con sospecha o confirmación de infección por COVID-19

Perioperative management of the suspected patient or confirmation of COVID-19 infection

María del Carmen Rentería-Arellano,* Juan Roberto Torres-Cisneros,‡
Hugo de Jesús Ballesteros Loyo§

Palabras clave:
COVID-19, manejo perioperatorio, equipo de protección personal, citoquinas.

Keywords:
COVID-19, perioperative management, personal protective equipment, cytokines.

RESUMEN

El 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 el pulmón, corazón, riñón e intestino, y aún más importante en el tejido endotelial. Dentro de la fisiopatología principal está la tormenta de citoquinas, es la respuesta inflamatoria sistémica no controlada que resulta de la liberación de grandes cantidades de citoquinas proinflamatorias y quimioquinas por células inmunoefectoras. La tormenta de citoquinas se une a la respuesta metabólica al trauma de una cirugía, lo cual ocasiona una hiperrespuesta inflamatoria que puede llegar a la falla orgánica múltiple. El manejo del paciente con la enfermedad de COVID-19 y cirugía implica diferentes especialidades médicas y quirúrgicas.

ABSTRACT

SARS-CoV-2 affects the host using the angiotensin-converting enzyme 2 receptor (ACE2). The first step in virus entry is the binding of the virus trimeric protein S (spike) to the human ACE2 receptor, which is expressed in multiple organs, including the lung, heart, kidney and intestine, and more importantly in endothelial tissue. Within the main pathophysiology is the cytokine storm, it is the uncontrolled systemic inflammatory response that results from the release of large amounts of pro-inflammatory cytokines and chemokines by immuno-effector cells. The cytokine storm binds to the metabolic response to surgery trauma, causing an inflammatory hyper response, which can lead to multiple organ failure. The management of the patient with COVID-19 disease and surgery involves different medical and surgical specialties.

* Medico Intensivista, Médico responsable de la Unidad Terapia Intensiva del Hospital Médica MIA. Mtra. Administración de Organizaciones de Salud. Doctora en Alta Dirección. Toluca de Lerdo, México.
‡ Cirujano General. Presidente de la Asociación Mexicana de Cirugía General. Ciudad de México, México.
§ Cirujano General.

Recibido: 15/06/2020
Aceptado: 07/07/2020



INTRODUCCIÓN

En nuestra vida académica tal vez leímos sobre las pandemias que habían azotado a la humanidad unos siglos antes. Quizá hemos leído y a lo mejor manejado pacientes con enfermedades con SARS, MERS, inclusive influenza; sin embargo, no nos habíamos enfrentado a una pandemia tan grande y difícil de controlar. Nos enfrentamos a un virus nuevo, el virus 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.¹

Hay cuatro grupos de coronavirus: alfa, beta, gamma y delta. El genoma del betaco-

ronavirus SARS-CoV-2 tiene una homología de 80% con el anterior SARS-CoV y 96% de homología con el coronavirus de murciélago Bat-CoV RaTG13, por lo que se piensa que puede provenir de un coronavirus originario de murciélagos.²

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 betacoronavirus. El brote del actual coronavirus en 2019 ha resultado en una pandemia global de consecuencias imprevisibles.

La vía principal de transmisión es por contacto entre personas y por las gotas respiratorias que producimos al hablar, toser o

Citar como: Rentería-Arellano MC, Torres-Cisneros JR, Ballesteros LHJ. Manejo perioperatorio del paciente con sospecha o confirmación de infección por COVID-19. Cir Gen. 2020; 42(2): 138-148. doi: 10.35366/95374

estornudar. Las “gotitas de Flügge” son unas gotas diminutas (más de 5 micras) originadas naturalmente al hablar, toser o estornudar por una persona infectada. Cuando salen despedidas por la nariz o la boca, estas gotas pueden alcanzar las mucosas de la boca, la nariz o los ojos de otra persona y transmitirle el virus si se encuentra cerca.³ Es importante saber que estas gotitas no permanecen suspendidas en el aire, sino que se depositan rápidamente hasta una distancia algo menos de un metro. Una vez que se depositan, se puede detectar el virus hasta tres horas después de administrarlo en aerosol, cuatro horas en una superficie de cobre, 24 horas en cartón y hasta dos o tres días en plástico y acero.³ Por tanto, la manera más eficaz de parar la transmisión es aumentando la higiene y las medidas de distanciamiento social y la protección individual.

FISIOPATOLOGÍA

El 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 el pulmón, corazón, riñón e intestino, y de manera aún más importante en el tejido endotelial. El virus se internaliza usando la vía endocítica hacia los endosomas usando un mecanismo independiente de clatrina y de caveolina, mientras que requiere de colesterol y de microdominios ricos en esfingolípidos o *lipid rafts*. Las células endoteliales se encuentran en gran parte del organismo, incluyendo los vasos sanguíneos. La causa de las alteraciones originadas a nivel vascular por el COVID-19 aún se desconoce en su totalidad. Sin embargo, sí se han comprobado los daños a nivel vascular de los diferentes órganos que afectan la ingeniería humana a través del tejido endotelial.

Tormenta de citoquinas: 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. Es la respuesta inflamatoria sistémica no controlada que resulta de la liberación de grandes cantidades de citoquinas proinflamatorias (interleuquina

[IL]-1b, IL-6, IL-10, IL-12, interferón [IFN]-alfa, IFN-gamma, TNF-alfa, y/o TGF-beta, etc.) y quimioquinas (CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, y/o CXCL10, etc.) por células inmunoefectoras, por ejemplo, macrófagos activados por la infección por SARS-CoV, MERS y SARS-CoV-2.^{4,5} La tormenta de citoquinas causará SIRA y falla orgánica múltiple, y finalmente conducirá a la muerte en casos graves de infección.

Otro concepto importante es el de linfocitosis hemofagocítica secundaria (sHLH), también conocida como síndrome de activación macrófagica,⁶ que consiste en un síndrome hiperinflamatorio que se caracteriza por una hipercitoquinemia fulminante y mortal con insuficiencia multiorgánica. El sHLH se desencadena con frecuencia por infecciones virales.^{6,7} Las características principales de sHLH incluyen fiebre, citopenias e hiperferritinemia. El SIRA se puede llegar a ver hasta en 50% de los pacientes.

Un perfil de citoquinas semejante al sHLH se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19.⁸ De hecho, en la mayoría de los pacientes, la ferritina y la IL-6 se encuentran muy elevadas, siendo mayor en los pacientes que fallecieron, lo cual sugiere que la mortalidad puede deberse a hiperinflamación viral.⁸

Hay evidencia de infección viral en las células endoteliales junto con inflamación difusa endotelial. El virus utiliza 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.⁹

El reclutamiento de células inmunes, ya sea por infección viral directa del endotelio o inmunomodulado, puede resultar en disfunción endotelial generalizada asociada con apoptosis. El endotelio vascular es una glándula paracrina activa, endocrina y autocrina que es indispensable en la regulación del tono vascular y en el mantenimiento de la homeostasis vascular.^{9,10}

La disfunción endotelial es la primera determinante de la disfunción microvascular, provoca mayor vasoconstricción con subsecuente isquemia de los órganos, con inflamación asociada al edema tisular y ocasiona un estado procoagulante.¹¹

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. Asimismo, la apoptosis y piroptosis tienen también un papel importante en la lesión al endotelio.¹¹

Esta endotelitis provocada por SARS-CoV-2 puede explicar las alteraciones a nivel microcirculatorio 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-alfa. 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, parecen estar funcionalmente agotadas.¹²

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 el tratamiento de los pacientes. Por tanto, es recomendable tratar el estado hiperinflamatorio de estos pacientes.

Esta hipótesis justifica la utilización de los diferentes tratamientos para estabilizar el endotelio mientras exista replicación viral, particularmente con antiinflamatorios, drogas anticitoquinas, inhibidores de la ECA y estatinas.^{9,13,14}

Esta estrategia es particularmente relevante para pacientes vulnerables con preexistencia de disfunción endotelial, que está asociada con el sexo masculino, tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad y enfermedad cardiovascular establecida, todas asociadas con resultados adversos en COVID-19.

¿Y EN QUÉ NOS AYUDA TODO ESTO EN LOS PACIENTES QUIRÚRGICOS?

En los diferentes estudios se ha comprobado que el paciente quirúrgico forma parte de un grupo vulnerable a la exposición de SARS-

CoV-2 dentro de los hospitales y principalmente susceptibles a complicaciones pulmonares, esto por la respuesta de citoquinas proinflamatorias y 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 va a operar.¹⁵ 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.^{15,16,17}

En una publicación en *The Lancet*¹⁶ los investigadores examinaron los datos de 1,128 pacientes con COVID-19 perioperatorio en 235 hospitales. En general, la tasa de mortalidad a los 30 días en el estudio fue de 23.8%. La mortalidad fue desproporcionadamente alta en todos los subgrupos, incluida la cirugía electiva (18.9%), la cirugía de emergencia (25.6%), la cirugía menor como la cirugía de apéndice o la reparación de hernia (16.3%) y la cirugía mayor como cirugía de cadera o cirugía de cáncer de colon (26.9%). Los pacientes operados pueden ser susceptibles a complicaciones pulmonares posteriores causadas por reacciones inflamatorias e inmunosupresoras a la cirugía y la ventilación mecánica.¹⁶

Los pacientes postoperados son otro grupo de pacientes en quienes la infección por COVID-19 es un desafío diagnóstico y tiene una alta tasa de mortalidad. Puede observarse un curso postoperatorio complicado, especialmente en pacientes de edad avanzada con afecciones de salud subyacentes.

En este contexto deben evaluarse cuidadosamente el riesgo y los beneficios de realizar procedimientos quirúrgicos electivos. En algunas situaciones, posponer los procedimientos quirúrgicos electivos podría ser la decisión correcta, pensando además en preservar los recursos, incluido el equipo de protección personal y mantener el espacio de tratamiento para pacientes críticos.^{18,19,20}

La principal complicación surge por la tormenta de citoquinas en el epitelio pulmonar (órgano 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 un paciente infectado con COVID-19 puede presentar son: SIRA (síndrome de insuficiencia respiratoria aguda) 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 el paciente se encuentra inmunocomprometido, las complicaciones pueden ser más severas y presentar falla orgánica múltiple, y fallecer.

Si se sabe que el paciente está infectado con COVID-19, se debe dar tratamiento inmediato para SARS-CoV-2 y el tratamiento para el padecimiento quirúrgico que presente debe ser simultáneo. Pero si no se sabe que el paciente está infectado y lo está, o es portador asintomático, el problema se puede presentar en el periodo perioperatorio.

La tormenta de citoquinas se une a la respuesta metabólica al trauma, lo cual ocasiona una hiperrespuesta inflamatoria, que puede llegar a la falla orgánica múltiple.

Las asociaciones y sociedades de cirugía general emitieron consideraciones particulares para la realización de procedimientos quirúrgicos²⁰⁻²⁴ desde el inicio de la contingencia de salud.^{21,22} No existen estudios concluyentes que indiquen mayor contaminación por aerosoles producidos en la laparoscopia en comparación con la cirugía abierta, pero sí se ha observado menor número de contagios cuando los grupos quirúrgicos se encuentran con equipo de protección personal, recordando que el mayor riesgo de contagio se da durante la intubación y extubación del paciente.

Por otro lado, casos de enfermedades sensibles a tiempo (oncológicas) se deben realizar seleccionando cuidadosamente las cirugías y pacientes así como las cirugías de urgencia, ya que no hacerlas significa condenar a un mal pronóstico a estos pacientes independientemente de la pandemia.^{23,24} De acuerdo al estado físico de ASA (*American Society of Anesthesiologists*), en procedimientos sensibles

a tiempo el paciente ASA I o II puede operarse, en el caso del paciente ASA III con antecedentes de diabetes, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, inmunosupresión, asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica debe evaluarse el riesgo-beneficio, cuando se trata 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 y buscar otras alternativas de tratamiento.¹⁵

EQUIPO DE PROTECCIÓN DURANTE EL PERIOPERATORIO

La protección del personal es prioritaria; 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.

Las recomendaciones son muy claras cuando se requiere intubar pacientes COVID-19 positivos o sospechosos y definitivamente el equipo de protección personal completo (EPP) es indispensable, ya se han propuesto universalmente los cuidados como la planeación de rutas de transportación de una sala a otra y protocolos de manejo. Sin embargo, existe otra faceta: el contexto perioperatorio de pacientes sanos o aparentemente sanos, ya que se ha estimado que la proporción de pacientes 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 cinco días o más y el desarrollo de síntomas, por lo cual hay pacientes COVID-19 positivos que pueden ser transmisores durante este periodo,²⁵ por lo que se deben tener precauciones al momento de ser intervenidos quirúrgicamente para evitar contagiarnos o contagiarlos.

Se recomienda anestesia general para pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 para reducir el riesgo de tos. Se pueden seleccionar otros tipos de anestesia según el tipo de cirugía y las necesidades individuales del paciente. Es necesario recordar que la intubación y la extubación deben realizarse dentro del quirófano (no siendo necesaria la presencia de los cirujanos en la sala).^{15,20}

Se han efectuado varios estudios que han identificado que las complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato ocurren en la mitad de los pacientes con infección por SARS-CoV-2 perioperatoria y están asociados con alta mortalidad. Esto tiene implicaciones directas para la práctica clínica en todo el mundo. Estos riesgos mayores asociados con la infección por SARS-CoV-2 deben ponerse en una balanza y valorar disminuir los mismos al retrasar la cirugía. Los pacientes más vulnerables para resultados adversos son los pacientes de sexo masculino, de 70 años o más, aquéllos con comorbilidades (ASA grados 3-5), pacientes con cirugía por cáncer, y los que necesitan cirugía mayor o de emergencia.^{18,19}

Se debe tener mayor cuidado durante la pandemia que la que se tiene en la práctica normal o rutinaria. En pacientes hombres de 70 años o más que tienen cirugía, ya sea de emergencia o electiva, tienen mayor riesgo, particularmente de alta mortalidad, aunque la cirugía electiva menor también se ha asociado con una mortalidad superior a la habitual.

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 cirugía.

Ahora bien, si se tuvo que realizar la cirugía, hay que recordar que los resultados postoperatorios en pacientes infectados con SARS-CoV-2 tienen morbimortalidad mayor que las tasas de referencia pre pandémicas de complicaciones pulmonares y mortalidad. Se ha reportado mortalidad a los 30 días del postoperado de 23.8%, incluyendo todos los pacientes quirúrgicos. La mortalidad más alta en pacientes con SARS-CoV-2 fue principalmente en aquéllos que tuvieron complicaciones pulmonares postoperatorias, que era aproximadamente 50% de los pacientes.¹⁸ En los subgrupos de pacientes en cirugía electiva la mortalidad fue de 18.9%, en pacientes con cirugía de urgencia fue de 25.6%, en pacientes con cirugía menor fue de 16.3% y de 26.9% en pacientes con cirugía mayor.¹⁸

¿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 asintomático.

Por lo tanto, el cirujano debe mantenerse con medidas de higiene pertinentes.²⁶

1. Uso apropiado del equipo de protección personal (EPP): se recomienda el uso de equipo de protección personal para cada procedimiento quirúrgico realizado en un paciente con infección confirmada por COVID-19 o un paciente en quien hay sospecha de infección (*Tabla 1*).
2. Se deben usar respiradores N95, respiradores o filtros que ofrezcan mayor nivel de protección cuando se va a realizar un procedimiento con generación de aerosol (por ejemplo, intubación del paciente 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 esto.
4. Realizar higiene de las manos después de desechar el respirador o la mascarilla.
5. Es necesario el aprendizaje de la colocación y el retiro del EPP (lo ideal es tener orientador). La prueba de ajuste es primordial para garantizar el ajuste adecuado de la máscara (*Tabla 1*).
6. En la sala de operaciones o en el consultorio o unidad de terapia intensiva el número de personas debe ser el mínimo posible.
7. La transportación del paciente posterior a cirugía o de la sala de urgencias a otro destino debe llevar un protocolo estricto y con el mínimo número de personal y siempre con EPP.
8. Es indispensable que la higiene de manos sea frecuente.²⁶
9. Se recomiendan 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 en diferentes superficies, siendo infeccioso (por ejemplo, cartón un día, plástico de tres a cuatro días).

12. Tener un número mínimo de personal en el quirófano, incluso durante la intubación, así como durante toda la cirugía o procedimientos. No debe haber visitantes ni observadores.
13. Usar el evacuador de humo o aspirador cuando se use electrocauterio.
14. Después de la operación/recuperación: 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 acudir un número mínimo de personal de transporte que esté esperando fuera de la sala de operaciones. El personal debe usar equipo de protección personal. Este equipo no debe ser el mismo que se usa durante el procedimiento.
15. Las recomendaciones para la protección del cirujano antes y después de separarse de un paciente 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 de casa y guardarla en una bolsa de ropa.
 - b. Usar ropa para lavar después de llegar al hospital.
 - c. Después de separarse del paciente, retirar la ropa para lavar, considere bañarse antes de usar un traje limpio o ropa 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 la familia?
 - a. En algunos países, las instituciones y/o los sistemas de atención médica tienen alojamiento en hotel u otro tipo de alojamiento para los trabajadores de la salud que no pueden o prefieren no irse a casa después de sus actividades.

Tabla 1: Recomendaciones para el equipo de protección personal. University of Kansas Health System.

Cuidados del paciente no sospechoso de COVID-19	Cuidados del paciente sospechoso o confirmado de COVID-19 (si la distancia es de 90 cm como máximo entre el paciente y médico, el paciente deberá también usar máscara quirúrgica)	Procedimientos aerosolizantes en pacientes sospechosos o confirmados con COVID-19 y en todos los pacientes con procedimientos de la vía aérea
Cuando:		
<ul style="list-style-type: none"> • Paciente asintomático • Distancia mínima de 150 cm del paciente por menos de un minuto 	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente sintomático de COVID 19 • Prueba para COVID positiva o pendiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los procedimientos que provoquen aerosolización
Donde:		
<ul style="list-style-type: none"> • Consultorios • Urgencias • Unidades de medicina aguda • Unidad de Terapia Intensiva • Áreas de procedimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultorios • Urgencias • Unidades de medicina aguda • Unidad de Terapia Intensiva • Áreas de procedimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultorios • Urgencias • Unidades de medicina aguda • Unidad de Terapia Intensiva • Áreas de procedimientos
EPP requerido:		
<ul style="list-style-type: none"> • Máscara quirúrgica 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección ocular/escudo facial • Máscara quirúrgica • Overol/batas • Guantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Respirador N95 o PAPR + escudo facial + protección ocular • Overol/batas • Guantes

Todas las categorías: lavado de manos antes y después de atender al paciente independientemente del aislamiento.
 EPP = equipo de protección personal; PAPR = *Powered Air-Purifying Respirator*.

- b. Hacer del conocimiento de la familia que la contaminación viral de las superficies es un medio conocido de transmisión de infección.
- c. Mantener desinfectante de manos y/o guantes desechables para 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 retirar 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, 70% de alcohol).²⁶

TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CONFIRMADOS O SOSPECHOSOS DE COVID-19^{27,28}

El tratamiento primero es el de la patología quirúrgica que el paciente necesite; sin embargo, como ya se explicó, se debe dar a la par del tratamiento para la neumonía atípica viral.

1. Manejo de hipoxemia. Si un paciente ingresa a la unidad de terapia intensiva (UTI) es porque su vida está en riesgo, o tiene falla de uno o más órganos o la hemodinamia está alterada. La falla respiratoria es la principal y la más común en los casos de COVID-19 y se debe administrar oxígeno inmediatamente. En los pacientes adultos con COVID-19 y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) y distrés respiratorio, hipoxemia o choque (sin intubación o ventilación mecánica) se recomienda 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 correctamente 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 (de 4 a 8 ml/kg de peso corporal predicho) y mantener presiones meseta por debajo de 30 cm H₂O. Utilizar presión positiva al final de la espiración (PEEP) para reclutamiento alveolar (PEEP óptimo) y en caso necesario la utilización de la posición en prono por 12 a 16 horas (en algunos artículos mencionan hasta 36 horas) para mejorar la hipoxemia.²⁹

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 al ingreso del paciente e iniciar reanimación hídrica convencional de acuerdo al cuadro clínico del paciente con el fin de evitar la sobrerreanimación hídrica. Los parámetros dinámicos que normalmente se utilizan son válidos a nivel internacional: presión venosa central, presión y oclusión pulmonar (invasivos), variación de volumen sistólico, variación de la presión del pulso, temperatura cutánea, tiempo de llenado capilar, o medición de lactato. La reanimación hídrica se recomienda 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 dextranos ni usar albumina como reanimación hídrica y/o reexpansión de volumen intravascular.^{29,30}
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 vasoactiva hasta alcanzar presión arterial

- media (PAM) de 60-65 mmHg. Se sugiere adicionar (no cambiar) vasopresina como agente de segunda línea cuando se requiere asociar vasopresores, si la PAM prevista no se alcanza mediante la norepinefrina.²⁹
4. Esteroides. Hay discusión sobre la administración de esteroides sistémicos: la primera línea es, si es necesaria la administración de dos vasoactivos, se administran corticoesteroides. La segunda: en pacientes con ventilación mecánica e insuficiencia respiratoria sin SIRA no se sugiere administrar corticosteroides sistémicos. Sin embargo, en pacientes con SIRA, después del quinto día, se sugiere iniciar corticoesteroides para evitar en lo posible la fibrosis pulmonar.^{29,30} Tercera: últimamente estudios europeos, básicamente del Reino Unido, sugieren la administración de dexametasona para disminuir el estado hiperinflamatorio 6 mg IV por cinco días.³¹
 5. Antibióticos. Se sugiere utilizar agentes antimicrobianos forma empírica de cinco a siete días ajustados a protocolos institucionales 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 de la evaluación del paciente. En pacientes quirúrgicos, si la patología de base es sepsis o asociada a sepsis, lo ideal es iniciar con carbapenémicos de primera línea (como ertapenem) 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 pacientes graves, la respuesta es buena.
 7. Tromboprofilaxis/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 trombosis es un estado continuo, de acuerdo con la fisiología ya explicada. Lo ideal es la toma de dímero D y fibrinógeno y decidir profilaxis o anticoagulación de acuerdo con el resultado de éstos. Se recomienda heparina convencional o heparina de bajo peso molecular. De esta manera se previene principalmente tromboembolia venosa así como el microembolismo que se produce a nivel pulmonar, cardíaco y cerebral (incluyendo ataque isquémico, embolismo arterial sistémico y/o infarto del miocardio).²⁹⁻³¹
 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).^{30,31}
 9. El plasma de paciente convaleciente. Es el plasma sanguíneo de una persona que se ha recuperado de una infección y contiene anticuerpos neutralizantes contra el agente infractor. Se considera una forma de inmunoterapia pasiva. El plasma de paciente convaleciente 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 pequeñas). Recientemente, la FDA y aquí en México se están haciendo estudios en determinados centros de investigación especializados y sólo en pacientes graves. La enfermedad neumonía SARS-COV-2 grave se definió como el paciente con disnea, frecuencia respiratoria $\geq 30/\text{min}$, $\text{SpO}_2 \leq 93\%$, índice de Kirby (PAFI) < 300 , y/o

infiltrados pulmonares > 50% en 24 a 48 horas. Enfermedad potencialmente mortal, se definió como insuficiencia respiratoria, choque séptico y/o disfunción o falla de múltiples órganos. Donantes de plasma elegibles necesitan tener antecedentes de enfermedad por COVID-19 comprobados con prueba PCR positiva y que tengan 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 negativas; pruebas negativas para anticuerpos de antígeno leucocitario humano (HLA), con títulos definidos de anticuerpos neutralizantes de SARS-CoV-2 (por ejemplo: mayor de 1:80). Los posibles riesgos de esta transfusión de plasma incluyen transmisión de patógenos, anafilaxis, reacciones transfusionales circulatorias asociadas a transfusiones; sobrecarga y lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión (TRALI).³⁰⁻³²

10. Remdesivir (GS-5734). Es un inhibidor de la ARN polimerasa dependiente de ARN viral con actividad inhibitoria contra el SARS-CoV y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), 4-7 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*.⁸ Se ha observado que el inicio de remdesivir 12 horas después de la inoculación con MERS-CoV^{9,10} redujo los niveles del virus pulmonar y el daño pulmonar. En el último estudio reportado en *New England Journal of Medicine*, donde se administró remdesivir para pacientes hospitalizados con COVID-19 y que requerían oxigenoterapia suplementaria, dentro de sus conclusiones resalta que a pesar de una recuperación más rápida y retiro de la ventilación mecánica en menos días, dada la alta mortalidad a pesar del uso de remdesivir, está claro que el tratamiento con un medicamento antiviral solo no es suficiente. 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 en COVID-19.^{31,33}

CONCLUSIONES

En conclusión, el tratamiento primero debe ir dirigido a la patología de base y de acuerdo con la gravedad de la neumonía y de los órganos blancos alterados, continuar con el manejo integral. Lo ideal son siempre las decisiones en equipo (cirugía + medicina crítica + infectología) para la recuperación del paciente.

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 tienen baja tasa de falsas positivas, pero la infección adquirida en el hospital sigue siendo un desafío.^{27,28} Se requieren urgentemente estrategias para minimizar la transmisión de SARS-CoV-2 en el hospital y mitigar el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes infectados con SARS-CoV-2 cuya cirugía no se puede retrasar. En México, algunos hospitales han sido nominados sitios COVID-19 con la finalidad de estar preparados ante la contingencia; sin embargo, dada la historia natural de la enfermedad, la diseminación de ésta y el pronóstico epidemiológico, la organización inicial no exime 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. Tenemos un fuerte compromiso como especialistas, conocer el tema y protegernos serán nuestras mejores armas durante esta pandemia.

REFERENCIAS

1. Sociedad Española de Inmunología. Información sobre COVID-19. Versión cov01. Abril 2020.
2. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res.* 2020; 7: 11. doi: 10.1186/s40779-020-00240-0
3. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020; 382:1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
4. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020; 395: 497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

5. Channappanavar R, Perlman S. Pathogenic human coronavirus infections: causes and consequences of cytokine storm and immunopathology. *Semin Immunopathol.* 2017; 39: 529-539. doi: 10.1007/s00281-017-0629-x.
6. Karakike E, Giamarellos-Bourboulis EJ. Macrophage activation-like syndrome: a distinct entity leading to early death in sepsis. *Front Immunol.* 2019; 10: 55. doi: 10.3389/fimmu.2019.00055.
7. Kan FK, Tan CC, Von Bahr Greenwood T, et al. Dengue infection complicated by hemophagocytic lymphohistiocytosis: experiences from 180 patients with severe dengue. *Clin Infect Dis.* 2020; 70: 2247-2255. doi: 10.1093/cid/ciz499.
8. Mehta P, McAuley DF, Brown M, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet.* 2020; 395: 1033-1034. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30628-0.
9. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet.* 2020; 395: 1417-1418. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5.
10. Ferrario CM, Jessup J, Chappell MC, et al. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin II receptor blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2. *Circulation.* 2005; 111: 2605-2610.
11. Flammer AJ, Anderson T, Celermajer DS, et al. The assessment of endothelial function: from research into clinical practice. *Circulation.* 2012; 126: 753-767. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.093245.
12. Chen G, Wu D, Guo W, et al. Clinical and immunological features of severe and moderate coronavirus disease 2019. *J Clin Invest.* 2020; 130: 2620-2629.
13. Anderson TJ, Meredith IT, Yeung AC, et al. The effect of cholesterol lowering and antioxidant therapy on endothelium-dependent coronary vasomotion. *N Engl J Med.* 1995; 332: 488-493.
14. Feldmann M, Maini RN, Woody JN, et al. Trials of anti-tumour necrosis factor therapy for COVID-19 are urgently needed. *Lancet.* 2020; 395: 1407-1409. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30858-8.
15. Garduño-López AL, Guido-Guerra RE, Guizar-Rangel MT, et al. Manejo perioperatorio del paciente con COVID-19. *Rev Mex Anest.* 2020; 43: 109-120.
16. COVIDSurg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet.* 2020; 396: 27-38. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31182-X.
17. Myles PS, Maswime S. Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2020; 396: 2-3. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31256-3.
18. Peng PWH, Ho PL, Hota SS. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br J Anaesth.* 2020; 124: 497-501. doi: 10.1016/j.bja.2020.02.008.
19. Aminian A, Safari S, Razeghian-Jahromi A, Ghorbani M, Delaney CP. COVID-19 outbreak and surgical practice: unexpected fatality in perioperative period. *Ann Surg.* 2020; 272: e27-e29. doi: 10.1097/SLA.0000000000003925.
20. Brindle M, Gawande A. Managing COVID-19 in surgical systems. *Ann Surg.* 2020; 272: e1-e2. doi: 10.1097/SLA.0000000000003923.
21. Zheng MH, Boni L, Fingerhut A. Minimally invasive surgery and the novel coronavirus outbreak: lessons learned in China and Italy. *Ann Surg.* 2020; 272: e5-e6. doi: 10.1097/SLA.0000000000003924.
22. American College of Surgeons. COVID-19: elective case triage guidelines for surgical care. 2020.
23. Ti LK, Ang LS, Foong TW, Ng BSW. What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Can J Anaesth.* 2020; 67: 756-758. doi: 10.1007/s12630-020-01617-4.
24. Wong J, Goh QY, Tan Z, et al. Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth.* 2020; 67: 732-745.
25. Mizumoto K, Kagaya K, Zarebski A, Chowell G. Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Euro Surveill.* 2020; 25: 2000180.
26. American College of Surgeons. COVID-19: considerations for optimum surgeon protection before, during, and after operation. Marzo 27, 2020.
27. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020; 395: 1054-1062.
28. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020; 323: 1061-1069.
29. Guía para el Cuidado Crítico de Pacientes Adultos Graves con Coronavirus (COVID-19) en Las Américas. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). Abril 3, 2020.
30. Xu X, Ong YK, Wang Y. Role of adjunctive treatment strategies in COVID-19 and a review of international and national clinical guidelines. *Mil Med Res.* 2020; 7: 22. doi: 10.1186/s40779-020-00251-x.
31. Phua J, Weng L, Ling L, et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med.* 2020; 8: 506-517. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30161-2.
32. COVID-19 Treatment Guidance Writing Group. JHMI Clinical Guidance for Available Pharmacologic Therapies 2020, 25 March 2020. Available in: https://www.hopkinsguides.com/hopkins/view/Johns_Hopkins_ABX_Guide/540747/all/Coronavirus_COVID_19_SARS_CoV_2_.
33. Beigel JH, Tomashek KM, Dodd LE, et al. Remdesivir for the treatment of Covid-19-preliminary report. *N Engl J Med.* 2020; NEJMoa2007764.

Consideraciones y responsabilidad ética: Privacidad de los datos. De acuerdo a los protocolos establecidos en el centro de trabajo de los autores, éstos declaran que han seguido los pro-

protocolos sobre la privacidad de datos de pacientes preservando su anonimato. El consentimiento informado del paciente referido en el artículo se encuentra en poder del autor.

Financiamiento: No se recibió apoyo financiero para la realización de este trabajo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en la realización del trabajo.

Correspondencia:

María del Carmen Rentería-Arellano

E-mail: monyrent@gmail.com

www.medigraphic.org.mx