



Artículo de revisión

Recomendaciones de la Asociación Mexicana de Cirugía Robótica para la reactivación de la cirugía robótica durante la pandemia de COVID-19

Recommendations of the Mexican Association of Robotic Surgery for the reactivation of robotic assisted surgery during the COVID-19 pandemic

Javier Alberto Kuri Osorio,* Juan José Solórzano Adame,* Manuel Preben Aguirre García,* Adolfo Cuendis Velázquez,* Francisco Iván Galeana Nogueda,* Karla Ivonne Luján Mendoza,* Radamés Rivas López,* Itzel Vela Sarmiento,* Christian Isaac Villeda Sandoval*

* Cirugía General. Cirugía de Mínimo Acceso Asistida por Robot. Centro de Cirugía Robótica. Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México.

RESUMEN

Objetivos: Determinar el riesgo de transmisión de COVID-19 durante procedimientos quirúrgicos asistidos por robot y mínimamente invasivos, y establecer recomendaciones para la reactivación de la cirugía robótica en México durante la pandemia por COVID-19. **Métodos:** Se revisaron las declaraciones de las sociedades quirúrgicas nacionales e internacionales sobre el riesgo de transmisión de COVID-19 durante los procedimientos robóticos y de mínimo acceso. Además, se revisó la literatura disponible sobre COVID-19 y otras transmisiones virales en neumoperitoneo con CO₂, así como la presencia de virus en aerosol creado por electrocautero durante estos procedimientos. Las recomendaciones de las sociedades se compararon con la literatura disponible sobre el tema para crear nuestra revisión y recomendaciones para la reactivación de la cirugía robótica en México. **Resultados:** Las recomendaciones promulgadas por varias sociedades quirúrgicas evolucionaron con el tiempo a medida que se disponía de más información sobre la transmisión de COVID-19. No hay evidencia de la presencia de COVID-19 en el aerosol creado por electrocautero o el CO₂ durante la cirugía robótica o de mínimo acceso. Existen tecnologías para reducir la liberación de neumoperitoneo de CO₂ en la sala de operaciones, así como para filtrar las partículas virales, que deberían reducir el riesgo de exposición del personal de la sala de operaciones. El protocolo preoperatorio requiere de prueba de imagen con tomografía axial computada y RT-PCR-SARS-CoV-2 previo

ABSTRACT

Objectives: To determine the risk of COVID-19 transmission during minimally invasive and robot-assisted surgical procedures and to establish recommendations for the reactivation of robotic surgery in Mexico during the COVID-19 pandemic. **Methods:** The statements of the national and international surgical societies were reviewed on the risk of COVID-19 transmission during robotic and minimally invasive procedures. In addition, the available literature on COVID-19 and other viral transmissions in CO₂ plume, as well as the presence of aerosolized viruses created by electrocautery during these procedures, was reviewed. The recommendations of the societies were compared with the available literature on the subject to create our recommendations for the reactivation of robotic-assisted surgery in Mexico. **Results:** Recommendations promulgated by various surgical societies evolved over time as more information on COVID-19 transmission became available. There is no evidence of the presence of COVID-19 in the aerosol created by electrocautery or CO₂ during robotic or minimally invasive surgery. Technologies exist to reduce the release of CO₂ pneumoperitoneum in the operating room, as well as to filter viral particles, which should reduce the risk of exposure of operating room personnel. The preoperative protocol requires negative imaging with computed axial tomography and RT-PCR-SARS-CoV-2 prior to the surgical procedure to guarantee the safety of the patient and the health personnel. **Conclusions:** Reactivation

Recibido: 19/09/2020. Aceptado: 28/09/2020.

Correspondencia: **Javier Alberto Kuri Osorio.** E-mail: javierkuri@amcir.com.mx

Citar como: Kuri OJA, Solórzano AJJ, Aguirre GMP, Cuendis VA, Galeana NFI, Luján MKI et al. Recomendaciones de la Asociación Mexicana de Cirugía Robótica para la reactivación de la cirugía robótica durante la pandemia de COVID-19. Rev Mex Cir Endoscop. 2020; 21 (2): 92-99. <https://dx.doi.org/10.35366/98913>



al procedimiento quirúrgico negativo para garantizar la seguridad del paciente y el personal de salud. **Conclusiones:** La reactivación de la cirugía robótica es posible durante la pandemia por COVID-19 siempre y cuando se cuente con los insumos de protección, protocolos preoperatorios estrictos y apego a las recomendaciones que se delinean con detalle dentro de este documento.

Palabras clave: Cirugía robótica, reactivación, recomendaciones, COVID-19.

of robotic surgery is possible during the COVID-19 pandemic as long as protection supplies, strict preoperative protocols are guaranteed, and the adherence to the recommendations outlined in detail within this document is taken in place.

Keywords: Robotic surgery, reactivation, recommendation, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

Existen organizaciones rectoras quirúrgicas internacionales y nacionales como la *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* (SAGES) y el *Royal College of Surgeons* (RCS), las cuales han declarado recientemente sobre la posibilidad de liberación del virus SARS-CoV-2 en CO₂ durante una cirugía de mínimo acceso y el riesgo potencial de contagio y contaminación para el paciente y el equipo de atención médica.^{1,2} Así mismo, existen asociaciones como la *Society of Robotic Surgery* (SRS) que han aclarado su opinión acerca de esta controversia y mejorado las recomendaciones establecidas en cuanto a la cirugía robótica y de mínimo acceso respecta.³ Un procedimiento quirúrgico de mínimo acceso es sólo uno de los múltiples procedimientos que generan aerosol en la sala de operaciones; otros son procedimientos anestésicos, endoscópicos y de aspiración, entre otros. Las publicaciones con respecto a la aerolización del virus SARS-CoV-2 durante un procedimiento quirúrgico de mínimo acceso han generado controversias y la base de éstas ha sido que las recomendaciones se han basado en evidencia previa y asumiendo que existen semejanzas entre el virus SARS-CoV-2 y otros virus, así como su liberación durante la cirugía de mínima invasión. Las declaraciones de estos grupos han creado incertidumbre y confusión con respecto a la seguridad de realizar cirugía de mínimo acceso durante la pandemia de COVID-19, y cirujanos y otros trabajadores de la salud solicitan claridad sobre el tema. La Asociación Mexicana de Cirugía Robótica (AMCIR) se concentró en realizar una exhaustiva revisión de la literatura con buena evidencia hasta lograr llegar a este documento dividido en dos secciones; la primera, enfocada en las recomendaciones y publicaciones actuales acerca de la cirugía de mínimo acceso y la presencia del virus SARS-CoV-2, y el riesgo de contagio del personal de salud durante ésta. La segunda, dirigida hacia cómo debe realizarse el reinicio de la cirugía electiva y bajo qué protocolos.

PUBLICACIONES DE SOCIEDADES INICIALES Y OPINIONES ACERCA DE LA CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO Y LA COVID-19

La pandemia actual por el virus SARS-CoV-2 ha cambiado la manera en la que manejamos la medicina y, con ello, la cirugía. Múltiples organizaciones y sociedades quirúrgicas han abordado la posibilidad y preocupación del contagio del personal de salud por este virus durante los procedimientos quirúrgicos, en especial durante la cirugía de mínimo acceso.

El súbito inicio de esta pandemia y la incertidumbre al respecto del comportamiento del virus SARS-CoV-2 llevó a la rápida revisión por parte de las sociedades quirúrgicas, principalmente SAGES y el RCS, de la literatura previa en cuanto a la presencia de virus y bacterias en el CO₂ aerolizado durante los procedimientos de mínimo acceso y/o contagios de personal médico de enfermedades durante éstos, y basar sus recomendaciones en ésta.

La mayoría de las sociedades citaron prácticamente las mismas publicaciones. Una de ellas fue un reporte de casos de cirujanos en los que éstos fueron expuestos al virus del papiloma humano (HPV) y desarrollaron tumores de amigdalinos posteriores a ablación por láser de tumores asociados a HPV.^{4,5} Otro estudio reportó la presencia de ácido ribonucleico (ARN) viral en el humo quirúrgico de pacientes con infección de hepatitis B.⁶ El conocimiento escaso inicial de COVID-19, a pesar de los avances, continúa siendo escaso, por lo que estas recomendaciones están basadas en comparaciones con otros virus y su presencia en tejidos y sangre; esto llevó a que múltiples sociedades quirúrgicas expresaran sus recomendaciones sobre no realizar de manera inicial procedimientos de mínimo acceso por la preocupación de la presencia del virus SARS-CoV-2 en el aerosol creado durante la cirugía de mínimo acceso y el CO₂. Incluso, estas mismas sociedades han referido que no existen datos actuales que demuestren la presencia del virus SARS-CoV-2 en el aerosol liberado durante la cirugía abdominal, la conexión con los estudios previos representa una extrapolación.

Muchas de las recomendaciones iniciales de las sociedades quirúrgicas han sido basadas en una publicación que reportó las experiencias iniciales en China e Italia,

la cual se puede encontrar en *Annals of Surgery*. En este artículo, cirujanos de dichos países realizan recomendaciones basadas en la experiencia vivida en las fases iniciales de la pandemia, cuando los recursos eran muy limitados y las recomendaciones fueron basadas en la experiencia de los cirujanos, asumiendo la presencia del SARS-CoV-2 en el CO₂ de la cirugía de mínimo acceso; por lo tanto, se recomendaba realizar todos los procedimientos quirúrgicos abiertos.⁷

Todas las sociedades concuerdan que mientras no se cuente con una mejor evidencia, todo el personal de salud debe usar equipos de protección personal adecuados que garanticen su seguridad.

PUBLICACIONES ACTUALES RESPECTO A LA PRESENCIA DEL VIRUS SARS-COV-2 EN LOS TEJIDOS CORPORALES Y MEMORIA INMUNOLÓGICA

Durante los meses iniciales de la pandemia por el nuevo coronavirus, todo el esfuerzo se concentró en entender el comportamiento de este virus. Dentro del interés de las especialidades quirúrgicas adquirió especial atención el conocimiento de en cuáles tejidos existía virus SARS-CoV-2 viable.

Dentro de las publicaciones iniciales, en *Annals of Surgery*, se reportó un paciente de 78 años de edad con presencia de oclusión intestinal y neumonía por coronavirus, el cual presentó una RT-PCR-SARS-CoV-2 positiva en líquido peritoneal;⁸ sin embargo, existe otro reporte en el que no se detectó presencia de SARS-CoV-2 en el líquido peritoneal en un paciente con apendicitis y COVID-19 confirmado,⁹ lo que creó contradicciones acerca de los reportes.

Más recientemente, en marzo de 2020, se publicó en la revista *Nature* una evaluación virológica completa de los diferentes fluidos corporales de pacientes infectados por el virus SARS-CoV-2. Éste se detecta con facilidad en muestras derivadas de la faringe o pulmonares, pero no de muestras de materias fecales, a pesar de las altas concentraciones de ARN viral. En las muestras de sangre y orina nunca se encontró virus viable.¹⁰

En cuanto a la memoria inmunológica, existen muchas controversias en la actualidad. Múltiples publicaciones de acuerdo con la medición de los anticuerpos IgA, IgM e IgG para la memoria inmunológica se han reportado con diversos resultados. Ninguna es concluyente y actualmente no existe ninguna evidencia que refiera que los pacientes con una infección previa por SARS-CoV-2 adquieran anticuerpos que los protejan contra una segunda infección, por lo que la idea de un «pasaporte inmunológico» no es adecuada en la actualidad.¹⁰⁻¹²

Existe una revisión Cochrane acerca de las pruebas rápidas diagnósticas basadas en IgA, IgM e IgG para coronavirus, en donde se realiza una valoración muy detallada

explicando que los resultados agrupados para IgG, IgM, IgA, anticuerpos totales e IgG/IgM mostraron baja sensibilidad durante la primera semana desde el inicio de los síntomas (todos menos de 30.1%), aumentando en la segunda semana y alcanzando sus valores más altos en la tercera semana. La combinación de IgG/IgM tuvo una sensibilidad del 30.1% (IC del 95%: 21.4 a 40.7) durante uno a siete días, 72.2% (IC del 95%: 63.5 a 79.5) durante 8 a 14 días, 91.4% (IC del 95%: 87.0 a 94.4) por 15 a 21 días. En esta revisión llegaron a la conclusión de que la sensibilidad de las pruebas de anticuerpos es demasiado baja en la primera semana desde el inicio de los síntomas para tener un papel principal para el diagnóstico de COVID-19, pero aún pueden tener un papel que complementa otras pruebas en pacientes que se presentan más tarde, cuando las pruebas de RT-PCR son negativas o no se hacen. Es probable que las pruebas de anticuerpos tengan un papel útil para detectar infecciones previas de SARS-CoV-2 si se usan 15 o más días después del inicio de los síntomas. Sin embargo, actualmente se desconoce la duración de los aumentos de anticuerpos, y encontramos muy pocos datos más allá de los 35 días posteriores al inicio de los síntomas. Por lo tanto, no estamos seguros de la utilidad de estas pruebas para las encuestas de seroprevalencia con fines de gestión de la salud pública, por lo tanto, se descarta en este momento la utilidad de éstas como «pasaporte inmunológico» o protocolo preoperatorio.¹³

CONCLUSIONES BASADAS EN LA LITERATURA ACTUAL

- No hay evidencia actual para demostrar la presencia de SARS-CoV-2 en el CO₂ generado durante la cirugía de mínimo acceso.
- No hay evidencia clara de que haya virus activo en el torrente sanguíneo en pacientes infectados con COVID-19. En el mismo reporte, se encontró ARN de SARS-CoV-2 en la materia fecal; no obstante, no se encontró virus viable, por lo tanto, no se ha demostrado el contagio fecal-oral.
- Aún existe controversia acerca de la presencia de virus viable fuera del tracto respiratorio.
- La exposición y transmisión viral (de cualquier enfermedad) se ha documentado en estudios previos limitados en laparoscopía y procedimientos con láser.
- Las publicaciones con respecto a SARS-CoV-2 y cirugía de mínimo acceso hechas por sociedades quirúrgicas como SAGES y RCS son cautelares y se basan en un bajo nivel de evidencia. Estas recomendaciones han evolucionado y ahora reconocen la falta de evidencia que las apoyen de buena calidad y evidencia.

- La alternativa a la cirugía de mínimo acceso, la cirugía abierta, no está exenta de riesgo de transmisión viral y aumenta la saturación del sistema de atención médica al aumentar ocupación hospitalaria e incrementar el tiempo de estancia hospitalaria.
- La cirugía de mínimo acceso es superior a la cirugía abierta con respecto a los resultados de pacientes en muchos estados de patologías y la conversión a cirugía abierta representa una desviación del tratamiento estándar.
- Debido a la incertidumbre que rodea la presencia de SARS-CoV-2 en el CO₂ generado en la cirugía de mínimo acceso, las medidas para disminuir la exposición viral para el equipo quirúrgico deben ser realizadas hasta que exista una mejor evidencia.
- Las pruebas rápidas de anticuerpos IgA, IgM e IgG anti-SARS-CoV-2 tienen una sensibilidad muy baja, especialmente dentro de la primera semana de los síntomas, por lo que no se deben utilizar como métodos diagnósticos.
- No existe evidencia clara de que haya una protección inmunológica para la gente portadora de IgG anti-SARS-CoV-2, ni cuánto tiempo éstos permanezcan en sangre, por lo que no existe ninguna evidencia que validen los «pasaportes inmunológicos».

RECOMENDACIONES PARA LA REACTIVACIÓN DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA Y DE MÍNIMO ACCESO ELECTIVA

La reactivación de la cirugía electiva durante la pandemia por este nuevo virus que estamos empezando a comprender es un proceso complejo y debe realizarse ordenadamente, basándonos en la evidencia que tenemos hasta el momento.

De acuerdo con las recomendaciones actuales, la reactivación de la cirugía electiva debe basarse en tres parámetros principales:

1. Consideraciones epidemiológicas locales y distribución del sistema de salud.
2. Instalaciones locales, capacidad hospitalaria, cadena de suministro y personal hospitalario.
3. Categorización de procedimientos.

Posterior a la decisión de la reactivación de la cirugía electiva, se debe llevar a cabo un protocolo específico basado en la evidencia actual que modifica la manera en la que se llevaba a cabo la cirugía de mínima invasión y robótica «pre-pandemia». Por lo que se debe seguir un protocolo pre-, intra- y posoperatorio estricto, el cual se

detalla a continuación, que garantiza la seguridad tanto del paciente como la del personal de salud que lo atiende.

CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS LOCALES, DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD, INSTALACIONES LOCALES, CAPACIDAD HOSPITALARIA, CADENA DE SUMINISTRO Y PERSONAL HOSPITALARIO

Consideramos que los primeros dos puntos a tratar en un país como México deben ser abordados en un solo apartado, debido a la separación del sistema de salud en medio «privado» y «público», así como centros COVID, no-COVID y los centros híbridos; en los que se deberán implementar diferentes estrategias para la reactivación de la cirugía electiva; de igual manera, se deberá asegurar con el abasto de insumos, pruebas y personal adecuado para todos los centros.

Existe un semáforo epidemiológico; sin embargo, no se han hecho recomendaciones respecto al reinicio de la cirugía electiva con base en éste. Por lo que debemos basarnos en las recomendaciones de órganos internacionales, como la *International Federation of Gynecology and Obstetrics* y el *American College of Surgeons* y sus recomendaciones para la reactivación de la cirugía electiva, las cuales pueden ser utilizadas en nuestro país con algunas modificaciones.^{14,15}

La primera recomendación es no reiniciar la cirugía electiva en centros COVID. En centros híbridos las recomendaciones generales son para garantizar la seguridad tanto de los pacientes como del personal que se encuentra dentro de estas instalaciones. Las instalaciones de hospitalización, el personal destinado, material, insumos, etc., deben ser garantizadas. Por estas razones se ha recomendado no iniciar la cirugía electiva en estos centros, únicamente con menos del 50% de ocupación hospitalaria, considerar detenerla entre 50-75% y detenerla con el 75%. Por otro lado, la logística hospitalaria debe garantizar la seguridad y que los protocolos hospitalarios eviten el contagio cruzado entre pacientes dentro de las instalaciones, esto incluye áreas de hospitalización y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) separados para pacientes COVID y no-COVID.

Los centros no-COVID, por otro lado, deben garantizar el adecuado suministro de insumos para el personal y los protocolos de seguridad para el paciente, personal y cualquier persona que ingrese a estas instalaciones.

En cualquiera de los casos para el reinicio de la cirugía electiva, los hospitales en los que se plantea esta posibilidad deben asegurar que el protocolo preoperatorio, el cual será descrito más adelante, sea cumplido. Si el hospital o la localidad no cuenta con la capacidad para poder realizar el protocolo preoperatorio adecuado (TAC, RT-PCR para SARS-CoV-2, etc.) o la realización de éste en el tiempo necesario, no se recomienda reiniciar la cirugía electiva.

CATEGORIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Diversas asociaciones como el *American College of Surgeons*, *European Association of Urology* y la *International Federation of Gynecology and Obstetrics* han realizado diversas recomendaciones en cuanto a la categorización de procedimientos.¹⁴⁻¹⁶

Sin embargo, la mayoría de éstas son únicamente referentes a una especialidad, muy complejas para su evaluación o no incluyen directamente dentro de su evaluación a la pandemia actual en su valoración. En abril de 2020, Prachand publicó un sistema de puntuación en el *Journal of the American College of Surgeons* llamado Score MeNTS, el cual toma en cuenta criterios de la patología a tratar, paciente y procedimiento, tomando en cuenta sintomatología respiratoria, tiempo operatorio, recursos a utilizar durante el procedimiento y otros parámetros específicos para valorar enfermedades respiratorias. Este sistema de puntuación se puede adecuar para cada hospital dependiendo de capacidad hospitalaria, recursos y ocupación, definiendo según el paciente cuáles procedimientos electivos son aceptables para realizarse durante la pandemia y cuáles deben evitarse.¹⁷

PROTOCOLO PREOPERATORIO

Consideramos que la parte más importante para la reactivación de la cirugía electiva es la realización de un protocolo preoperatorio estricto, confiable, disponible, seguro y que no comprometa los insumos de respuesta para la pandemia. Esto se demostró de manera inicial con un artículo acerca de la experiencia de pacientes que fueron intervenidos de manera electiva al inicio de la pandemia en Wuhan sin protocolo preoperatorio, en los que posteriormente se detectó de manera perioperatoria una infección por el virus SARS-CoV-2, el pronóstico en su mayoría fue malo. De los 34 pacientes que resultaron positivos para este virus, todos desarrollaron neumonía, 15 requirieron terapia intensiva y siete murieron.¹⁸

Por lo tanto, un protocolo estricto es el que garantiza una cirugía electiva segura para el paciente y el personal de salud. Existe una controversia en cuanto a qué estudios realizar preoperatoriamente. Como mencionamos anteriormente, las pruebas basadas en anticuerpos IgG e IgM no son, en este momento, adecuadas para el diagnóstico o protocolo preoperatorio y por lo tanto no deben ser utilizadas.¹³ La real controversia existe en si se debe o no utilizar la combinación de un estudio de imagen como la tomografía axial computada simple de tórax (TAC) en conjunto con la RT-PCR-SARS-CoV-2 preoperatoria.

De acuerdo con el *Journal of the American Medical Association* (JAMA) en su artículo titulado *Interpretando las*

pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2, los rendimientos diagnósticos de las RT-PCR-SARS-CoV-2 son menores de lo que se esperaba (93% para el lavado bronquioalveolar, seguido por el esputo 72%, hisopado nasal 63%, y por último el hisopado faríngeo 32%) y existe un gran número de falsos negativos, esto en poblaciones sintomáticas. No existe una evaluación descrita en la literatura de este tipo para pacientes asintomáticos, los cuales cabrían dentro de la categoría de los que se realizará el protocolo preoperatorio, partiendo del racional de que un paciente sintomático no se pensaría en operar. Estos números son similares a los publicados por el *British Medical Journal* previamente en mayo, donde se reportó un rendimiento de la misma prueba de aproximadamente 70%.^{19,20}

En el protocolo preoperatorio de una cirugía electiva se debe tener la mayor seguridad para el paciente y el personal médico, por lo que consideramos que una prueba de tamizaje preoperatorio que puede contar con un falso negativo de hasta 30-40% y de acuerdo con lo que comentamos, conferir en este caso un pronóstico postoperatorio negativo o incluso fatal, tomarla como único escrutinio puede ser un error en estos momentos. En un reporte de 1,014 casos sospechosos de enfermedad por SARS-CoV-2 se valoró la correlación de la RT-PCR-SARS-CoV-2 y la TAC de tórax. Se encontró que inicialmente 60% de los pacientes fue positivo por RT-PCR y 88% tuvo hallazgos compatibles con la enfermedad por TAC. Se decidió hacer un seguimiento con RT-PCR seriadas a los pacientes con hallazgos sospechosos por TAC y la mayoría se volvió positivo con un tiempo promedio de 5.1 días \pm 1.5, con la conclusión de una sensibilidad real de la TAC de 97% para detectar enfermedad por SARS-CoV-2, lo que resultó como una excelente herramienta como detección.²¹

Con esta evidencia consideramos que la realización de ambos estudios es la única manera de garantizar la seguridad del paciente y del personal de salud, la única interrogante sería la de cuánto tiempo previo a la cirugía realizar este protocolo.

En el mismo artículo de la JAMA mencionado previamente, se habla de la temporalidad de la detección y diagnóstico de la enfermedad por RT-PCR-SARS-CoV-2. Y el caso de un hisopado nasal de un paciente asintomático, asumiendo que en el protocolo preoperatorio ningún paciente cuenta con síntomas, la posibilidad de detección será mayor si ésta se realiza lo más cercano al umbral de desarrollo de síntomas. Como en este caso no contamos con la espera de tiempo para vigilar el desarrollo de síntomas y en la mayoría de centros de este país el resultado toma de 24-48 horas, consideramos realizar una RT-PCR-SARS-CoV-2 con una anticipación no mayor a 72 horas al procedimiento en conjunto a una TAC de tórax, por las razones mencionadas previamente y los cambios en el tiempo que se pueden encontrar en la tomografía de tórax.^{10,22}

PROTOCOLO INTRAOPERATORIO

Aun con lo comentado previamente, el virus SARS-CoV-2 es un virus nuevo y la investigación respecto a éste ha cambiado múltiples veces, así como sus recomendaciones, por lo que a pesar de no haberse demostrado hasta ahora la presencia del virus fuera de la vía respiratoria o que exista este aerolizado en el CO₂ durante la cirugía de mínimo acceso, consideramos que, por el momento, medidas de seguridad altas y suficientes para garantizar la seguridad del paciente y los trabajadores de la salud se deben llevar a cabo, por lo que hemos llegado a la conclusión de que por el momento, a pesar de que la evidencia es escasa, debemos seguir las siguientes indicaciones durante la pandemia hasta que exista una evidencia de mejor calidad.

Para disminuir el riesgo de liberación de virus en el CO₂, se pueden tomar medidas para mejorar la disección y división del tejido. Esto incluye reducir la configuración de electrocauterio, disminuir tiempo de activación, mejorando la humedad del tejido para reducir la carbonización del tejido y la formación de humo. Las recomendaciones establecen utilizar la configuración más baja posible y evitar técnicas que crean mayor humo innecesario en el abdomen. Los dispositivos ultrasónicos como el bisturí armónico crean aerosol significativo sin desecación del tejido y liberación potencialmente viral, y debe usarse únicamente cuando sean indispensables. Es importante reconocer que los procedimientos quirúrgicos abiertos pueden generar una aerolización similar.

También debe evitarse la liberación incontrolada de CO₂ del abdomen. Los pasos incluyen disminuir la presión de insuflación al nivel más bajo posible y aun así permitir una buena visualización. Esto disminuirá la cantidad de CO₂ bajo presión y reducirá la liberación involuntaria. Los puertos deben colocarse con la intención de reducir las fugas alrededor de los puertos y las válvulas de los puertos deben funcionar o reemplazarse. La extracción de tejido debe realizarse después de la eliminación de la presión de CO₂ y la evacuación controlada de la columna de CO₂. Las incisiones abiertas donde el CO₂ pueda escapar fácilmente, como una incisión más grande para extraer piezas quirúrgicas, deben planificarse con anticipación y deben tomarse medidas para reducir la fuga de CO₂. Por último, si se utiliza un dispositivo de succión laparoscópico, lo ideal sería conectarlo a un dispositivo filtrado con un filtro de aire de partículas ultra bajas (ULPA) o de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) y no a un recipiente en la habitación conectado a la succión de pared.²³

Únicamente el personal esencial debe estar presente durante los procedimientos a realizar y en este momento la enseñanza quirúrgica se debe limitar con la intención de disminuir tiempos quirúrgicos. Los tiempos anestésicos y quirúrgicos deben estar bien definidos y, de esta manera al momento de intubar o extubar únicamente debe estar presente el anestesiólogo en la sala de operación.^{24,25}

RECOMENDACIONES FINALES

- Reactivación de cirugía electiva en hospitales con las siguientes características:
 - Centros no-COVID.
 - Híbridos con menos de 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 en la atención hospitalaria de pacientes no-COVID que garanticen un ambiente seguro.
 - Que cuenten con 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 que no comprometa la atención de la pandemia.
 - Capacidad de muestreo adecuada durante la atención a urgencias y para protocolos preoperatorios.
 - Autorización previa de autoridades locales y hospitalarias.
- Protocolo preoperatorio:
 - RT-PCR para SARS-CoV-2 negativa máximo de tres días previo a cirugía.
 - TAC de tórax negativa para hallazgos compatibles para enfermedad por COVID-19.
 - Realizar interrogatorio dirigido para valorar contactos de riesgo, cumplimiento de cuarentena y síntomas respiratorios.
- Protocolo intraoperatorio:
 - Uso de presión de CO₂ intracavitario mínimo de entre 10-12 mmHg.
 - Uso de filtro de aire para CO₂ y evitar 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 tiempo quirúrgico y personal en quirófano.

- Sólo un asistente quirúrgico en cirugía robótica (cirujano o asistente quirúrgico robótico capacitado).
- Limitar personal en quirófano únicamente al esencial.
- El personal no esencial debe permanecer fuera de quirófano y sólo ingresar cuando se requiera.
- Limitar personal representante de casas comerciales.
- Recomendamos que la técnica robótica sea empleada por equipos quirúrgicos experimentados para disminuir tiempos quirúrgicos.
- **Categorización de procedimientos con el Score MeNTS:**
 - Se recomienda personalizar el Score MeNTS a 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.

Estas recomendaciones están sujetas a cambio y basadas en la evidencia actual hasta el momento de su publicación, recordamos que la medicina, así como la cirugía, tanto abierta, de mínimo acceso y asistida por robot; se encuentran en constante actualización y renovación y la Asociación Mexicana de Cirugía Robótica se encuentra en asamblea de manera constante para revisión de nueva evidencia para la modificación constante de estas recomendaciones.

Estas recomendaciones no sustituyen a las normas y leyes locales, así como recomendaciones de cada centro hospitalario y deben ser tomadas en cuenta dependiendo del escenario epidemiológico de cada localidad.

REFERENCIAS

1. Pryor A. Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. SAGES and EAES recommendations regarding surgical response to COVID-19 crisis. March 30, 2020. Available in: <https://www.sages.org/recommendations-surgical-response-covid-19/>.
2. The Royal College of Surgeons. Intercollegiate General Surgery Guidance on COVID-19 Update. 27 March 2020. Available in: <https://www.rcsed.ac.uk/news-publicaffairs/news/2020/march/intercollegiate-general-surgery-guidance-on-covid-19-update>.
3. Porter J, Blau E, Gharagozloo F, Martino M, Cerfolio R, Duvvuri U et al. Society of Robotic Surgery review: recommendations regarding the risk of COVID-19 transmission during minimally invasive surgery. *BJU Int.* 2020; 126: 225-234. doi: 10.1111/bju.15105.
4. Rioux M, Garland A, Webster D, Reardon E. HPV positive tonsillar cancer in two laser surgeons: case reports. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 42: 54.
5. Gloster HM Jr, Roenigk RK. Risk of acquiring human papillomavirus from the plume produced by the carbon dioxide laser in the treatment of warts. *J Am Acad Dermatol.* 1995; 32: 436-441.
6. Kwak HD, Kim SH, Seo YS, Song KJ. Detecting hepatitis B virus in surgical smoke emitted during laparoscopic surgery. *Occup Environ Med.* 2016; 73: 857-863.
7. 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.
8. Cocolin F, Tartaglia D, Puglisi A, Giordano C, Pistello M, Lodato M et al. SARS-CoV-2 is present in peritoneal fluid in COVID-19 patients. *Ann Surg.* 2020; 272: e240-e242.
9. Ngaserin SH, Koh FH, Ong BC, Chew MH. COVID-19 not detected in peritoneal fluid: a case of laparoscopic appendectomy for acute appendicitis in a COVID-19-infected patient. *Langenbecks Arch Surg.* 2020; 405: 353-355.
10. Wölfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Müller MA et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature.* 2020; 581: 465-469.
11. To KK, Tsang OT, Leung WS et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020. pii: S1473-3099(20)30196-1. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30196-1.
12. Wu F, Wang A, Liu M et al. Neutralizing antibody responses to SARS-CoV-2 in a COVID-19 recovered patient cohort and their implications. *medRxiv.* 2020: 2020.03.30.20047365.
13. Deeks JJ, Dinnis J, Takwoingi Y, Davenport C, Spijker R, Taylor-Phillips S et al. Antibody tests for identification of current and past infection with SARS-CoV-2. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 6: CD013652.
14. International Federation of Gynecology and Obstetrics. Statement-COVID-19, Restarting Elective Surgery. Available in: <https://www.figo.org/covid-19-restarting-elective-surgery>.
15. American College of Surgeons. Local resumption of elective surgery guidance. April 2020. Available in: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/resuming-elective-surgery>
16. Mottrie A. ERUS (EAU Robotic Urology Section) Guidelines During COVID-19 Emergency. 2020. Available in: <https://uroweb.org/eau-robotic-urology-section-erus-guidelines-duringcovid-19-emergency/>.
17. Prachand VN, Milner R, Angelos P, Posner MC, Fung JJ, Agrawal N et al. Medically necessary, time-sensitive procedures: scoring system to ethically and efficiently manage resource scarcity and provider risk during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Surg.* 2020; 231: 281-288.
18. Lei S, Jiang F, Su W, Chen C, Chen J, Mei W et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EClinicalMedicine.* 2020; 21: 100331.
19. Sethuraman N, Jeremiah SS, Ryo A. "Interpreting diagnostic tests for SARS-CoV-2". *JAMA.* 2020; 323: 2249-2251.
20. Watson J, Whiting PF, Brush JE. Interpreting a covid-19 test result. *BMJ.* 2020; 369: m1808.
21. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus

- disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020; 296: E32-E40.
22. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X et al. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: a longitudinal study. *Radiology*. 2020; 296: E55-E64.
23. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020; 382: 1564-1567.
24. American Society of Anesthesiologists. COVID-19 information for healthcare professionals. 2020.
25. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. 2020; 67: 568-576.