

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL

Edición  
COVID-19

SOCIEDAD MEXICANA DE  
CIRUJANOS TORÁCICOS  
GENERALES S.C.

PARA LA DIFUSIÓN Y  
EDUCACIÓN DE LOS CIRUJANOS  
TORÁCICOS Y SUS PACIENTES

MAYO-AGOSTO, 2020  
VOLUMEN 1, NÚMERO 2



2020 - 2



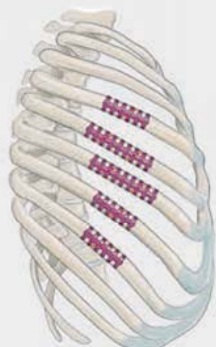
# Soluciones Innovadoras para

• Cirugía Torácica

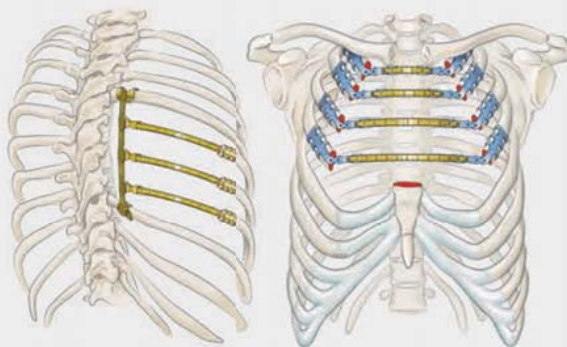
• Cirugía Cardíaca

• De la Vía aérea

**STRACOS®**  
Sistema de Osteosíntesis Torácica



**STRATOS®**  
Sistema de Osteosíntesis Torácica



**P.E.S.®**  
Pectus Excavatum System



**MEDXPERT**  
the chest wall company

Trauma / Reconstrucción / Deformidades / Pectus

**REDAX™**  
New design technology. Best of experience.



DRENTech  
**UNICO™**

LA ÚLTIMA SOLUCIÓN PARA EL DRENAJE PERCUTÁNEO

STANDARD

FORTY

MULTI

BASE



**KARDIA SPIRAL®**

LA NUEVA SOLUCIÓN  
PARA EL DRENAJE TORÁCICO

**Novatech**  
new biotechnology for life  
a bms group company



NOVATECH® GSS™ y DUMON®

Stents Traqueobronquiales de Silicona



**Boston**  
Medical Products  
a bms group company

**Montgomery® Safe-T-Tube™**  
Standard / Pediátrica / Torácica / Extra Larga



**STERITALC® Talco para pleurodesis**

Importador y Distribuidor exclusivo en México

**FR**  
MEDICAL

f fr medical

ig frmedicaloficial

in FR MEDICAL S.A. DE C.V.

[www.frmedical.com.mx](http://www.frmedical.com.mx)



REVISTA  
MEXICANA DE  
**CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL**

Órgano oficial de la Sociedad Mexicana  
de Cirujanos Torácicos Generales

Fundada 2020  
Para la difusión y educación de los  
Cirujanos Torácicos y sus pacientes



Directorio Sociedad Mexicana de  
Cirujanos Torácicos Generales

**Directorio**

**Editor en Jefe**

Carlos Alberto Olivares Torres  
editor.revista@smctg.org

**Editores Asociados**

Graciano Castillo Ortega  
editor.gcastillo@smctg.org

Miguel Alejandro Martínez Arias  
editor.amartinez@smctg.org

Gustavo Félix Salazar Otaola  
gustavosalazarotaola@gmail.com

**Comité Editorial**

José Antonio Aburto Salomón  
Rafael Andrade  
Horacio Astudillo de la Vega  
Francina Valezka Bolaños Morales  
Erick Céspedes Meneses  
Alberto de Hoyos  
Jesús Armando Estrella Sánchez  
Raja Flores  
Enrique Guzmán de Alba  
Marco Antonio Íñiguez García  
Raúl Lepe Aguilar  
Ulises Loyola García  
Francisco Alejandro Martínez Acosta  
Salvador Narváez Fernández  
Francisco Alejandro Martínez Acosta  
Carlos Sánchez Soto  
Jorge Alberto Silva Vivas  
Rogelio Torres Amaya  
Paula Ugalde  
Ricardo Villalpando Canchola  
Douglas E Wood

**Historiador**

José Morales Gómez

**Editor de Contenido**

Ana Gabriela Olivares Torres

**Editor de Internet**

Dr. Jesús Armando Estrella Sánchez

**Revisores**

Rebeca Armenta  
Salvador Cabrera  
Luis González Calzadillas  
Gildardo Cortez  
Carlos Ochoa  
Jesús Alfonso Pinedo Onofre  
Primo Armando de la Rosa  
Ángel Martínez Vela  
Carlos Ochoa  
Antonio Velez

**Mesa Directiva 2019-2021**

**Presidente**

Dr. Ulises Loyola García

**Vicepresidente**

Dr. Enrique Guzmán de Alba

**Secretario**

Dr. Marco Antonio Íñiguez García

**Tesorero**

Dr. Antonio Javier Vélez Rosas

**Protesorero**

Dr. Benito Vargas Abrego

**Revista Mexicana de Cirugía Torácica General.** Vol. 1 Núm. 2 Mayo-Agosto 2020. Es una publicación cuatrimestral editada y distribuida por la Sociedad Mexicana de Cirujanos Torácicos Generales. Tlacotalpan 59, Col. Roma Sur, Alcaldía Cuauhtémoc, 06721 Ciudad de México. Tel. 2711789663. Correo electrónico: editor.revista@smctg.org Editor responsable. Dr. Carlos Alberto Olivares Torres. E-mail: editor.revista@smctg.org Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Número 04-2018-082119223100-102. ISSN en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y de Contenido en trámite, este último otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Arte, diseño, composición tipográfica, preprints, e impresión por Graphimedic, SA de CV, Coquimbo 936, Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero, 07300 Ciudad de México. Tels: 55 8589-8527 al 32. E-mail: graphimedic@medigraphic.com

Coordinación editorial: Dr. José Rosales Jiménez y Marco A Espinoza Lorenzana. Diseño: María Esther Gutiérrez R.

Este número se terminó de imprimir el 26 de Agosto de 2020 con un tiraje de 300 ejemplares.



Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020

REVISTA  
MEXICANA DE  
**CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL**

Contenido / Contents

**Editorial**

- 39 El cirujano de tórax y el SARS-CoV-2**  
*Thoracic surgeon and SARS-CoV-2*  
Graciano Castillo-Ortega, Ulises Loyola-García,  
Miguel Alejandro Martínez-Arias, Gustavo Félix Salazar-Otaola,  
Carlos A Olivares-Torres

**Consenso**

- 41 Recomendaciones y algoritmos de atención de pacientes con patología quirúrgica torácica en tiempos de COVID-19**  
*Recommendations and care algorithms for patients with thoracic surgical pathology in times of COVID-19*  
Miguel Martínez-Arias, Ulises Loyola-García,  
Armando Otero-Pérez, Manuel Escobedo-Sánchez
- 51 Recomendaciones para la realización de traqueostomías y cirugía torácica durante la pandemia de SARS-CoV-2**  
*Recommendations for the performance of tracheostomies and thoracic surgery during the SARS-CoV-2 pandemic*  
Carlos Alberto Sánchez-Soto, Francisco Armas-Zárate, Ulises Loyola-García,  
Marco Antonio Iñiguez-García, Enrique Guzmán-De Alba,  
Manuel Wong-Jaen, Antonio Javier Vélez-Rosas, José Morales-Gómez,  
José Luis Téllez-Becerra, Jorge Alberto Silva-Vivas, Benito Vargas-Abrego,  
Carlos Alberto Olivares-Torres, Jesús Armando-Estrella,  
Graciano Castillo-Ortega

**Perspectivas**

- 60 Experiencia del Hospital General en la reestructuración de los servicios quirúrgicos por COVID-19**  
*Experiency with reestructure if the surgical service at the general hospital with the COVID-19 pandemic*  
Gustavo Félix Salazar-Otaola, Carlos Alberto Olivares-Torres

**Artículo de revisión**

- 67 Trasplante pulmonar en México en tiempo de pandemia por COVID-19**  
*Lung transplantation in Mexico in time of COVID-19 pandemic*  
Manuel Wong-Jaén, Uriel Chavarría-Martínez, Vicente Fuentes-Puga,  
Gabriel Anaya-Medina, Sergio Sánchez-Salazar,  
Rosemberg Albores-Figueroa, Mirta Eunice Bobadilla-González,  
Alicia López-Romo, Lilia Rizo-Topete, René Gómez-Gutiérrez







Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 39-40

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



doi: 10.35366/101148

Editorial

## El cirujano de tórax y el SARS-CoV-2

### *Thoracic surgeon and SARS-CoV-2*

Graciano Castillo-Ortega,\* Ulises Loyola-García,‡ Miguel Alejandro Martínez-Arias,§  
Gustavo Félix Salazar-Otaola,¶ Carlos A Olivares-Torres||

La pandemia del SARS-CoV-2 ha tenido un impacto sin precedentes a nivel mundial; el Área de la Cirugía de Tórax no ha sido la excepción, a partir de marzo del 2020 en nuestro país, con la reconversión hospitalaria, el cirujano de tórax se ha vuelto protagonista en esta nueva enfermedad.

Los Servicios de Cirugía de Tórax y de Cirugía General a lo largo del país, al igual que las guías y algoritmos, han ido cambiando a través de la enfermedad para la seguridad del paciente y de los propios cirujanos de tórax, quienes en lugar de realizar cirugía de invasión mínima para los diferentes padecimientos, tuvieron que adaptarse a las condiciones actuales participando de manera activa en la resolución de complicaciones por COVID-19; así pues, se convirtieron en cirujanos de traqueostomías a pesar del riesgo de contagio que implica para todo el personal, ya que la cirugía habitual disminuyó considerablemente, y en algunos hospitales prácticamente desapareció.

A través de la misma pandemia se ha participado de manera activa en la resolución de las complicaciones de esta enfermedad, y vemos cómo los pacientes que se trataban de otras patologías antes de la pandemia han desaparecido por el confinamiento y por el temor de ir a los hospitales COVID.

En el camino se han infectado varios cirujanos y otros han sucumbido a la enfermedad, pero eso no nos ha detenido para continuar manejando a todos los pacientes y poco a poco al estar en la “llamada nueva normalidad”. Con mucho esfuerzo, vocación, voluntad y cuidados hemos tenido que operar y reabrir los Servicios de Cirugía de Tórax del país, para poder darle atención a todos los pacientes que por el confinamiento o infección no pudieron ser atendidos ya con personal médico vacunado, pacientes con mejores protocolos de seguridad para sus procedimientos y con mejor conocimiento de la enfermedad. Sin embargo, el advenimiento de escaladas de infección en la población provocará el cierre en instituciones que sólo se dedicarán a atender al SARS-CoV-2.

Seguramente esta pandemia nos enseñará a tratar con más cuidado a todos los pacientes de Patología Torácica con o sin relación a enfermedad por COVID-19; así como a no olvidar los principios generales de higiene, técnica estéril y vestido quirúrgico adecuado

\* Cirujano de tórax adscrito al Servicio de Cirugía, Hospital General del Estado de Sonora, Hermosillo.

‡ Cirujano de tórax. Subdirector del Centro Médico ISSEMyM, Toluca.

§ Cirujano de tórax. Jefe de Cirugía de Tórax y Neumología.

¶ Cirujano de tórax. Jefe del Servicio de Cirugía, Hospital General de Tijuana.

|| Cirujano de tórax. Jefe del Servicio de Cirugía de tórax. Hospital General de Tijuana.

**Correspondencia:**

**Dr. Carlos A Olivares-Torres**

**E-mail:** editor.revista@smctg.org

**Citar como:** Castillo-Ortega G, Loyola-García U, Martínez-Arias MA, Salazar-Otaola GF, Olivares-Torres CA. El cirujano de tórax y el SARS-CoV-2. Rev Mex Cir Torac Gen. 2020; 1(2); 39-40. <https://dx.doi.org/10.35366/101148>



para evitar contaminaciones durante esta enfermedad que parece no tener fin, y que viene en oleadas a las cuales hay que enfrentar con la resiliencia y conocimiento que todo cirujano de tórax tiene dentro de sí.

Regresaremos un día a la normalidad con el SARS-CoV-2 endémico y con la comprensión de cómo cuidarnos de la enfermedad con las recomendaciones y el liderazgo que se tiene y se tendrá a lo largo de esta pandemia, y el cirujano de tórax estará a la vanguardia

del tratamiento de la patología torácica y las secuelas que nos dejará la COVID-19, ya sea con la realización de una traqueostomía o siendo la única opción de vida un trasplante pulmonar.

Esta pandemia ha marcado un antes y un después en nuestras vidas y en el quehacer y la práctica de la cirugía torácica general, no sólo en México, sino en el mundo entero. El cirujano se ha convertido en parte fundamental del tratamiento de SARS-CoV-2.

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)



Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 41-50

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



doi: 10.35366/101149

Consenso

## Recomendaciones y algoritmos de atención de pacientes con patología quirúrgica torácica en tiempos de COVID-19

*Recommendations and care algorithms for patients with thoracic surgical pathology in times of COVID-19*

Miguel Martínez-Arias,\* Ulises Loyola-García,†  
Armando Otero-Pérez,‡ Manuel Escobedo-Sánchez§

**Palabras clave:**

Algoritmo de manejo,  
COVID-19, cirugía de tórax.

**Keywords:**

Management algorithm,  
COVID-19, thoracic surgery.

**RESUMEN**

Debido a la actual pandemia de enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el virus SARS-CoV-2, es necesario efectuar modificaciones a los procesos para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos de manera segura y con la finalidad de disminuir la exposición. Es inminente que pacientes con confirmación o sospecha de la enfermedad requerirán algún tipo de tratamiento quirúrgico, por lo que se deben tomar las medidas adecuadas para disminuir al máximo la posibilidad de contagio al personal hospitalario que participe y, así mismo, evitar complicaciones en el paciente por la toma de decisiones incorrectas. Sirvan estas recomendaciones para la aplicación de medidas de seguridad y recomendación en los procesos al realizar procedimientos quirúrgicos en pacientes confirmados o sospechosos de enfermedad por COVID-19. Partiendo desde la base que toda intervención propuesta para el paciente debe contar como máxima en el impacto directo del tratamiento y supervivencia, siendo esta intervención urgente o indispensable para su beneficio (electiva no aplazable). Deberán individualizarse en todo momento las indicaciones precisas del procedimiento, apoyado de la certeza diagnóstica tomando en cuenta la posibilidad de un tratamiento conservador como forma segura de opción terapéutica.

**ABSTRACT**

Due to the current 2019 coronavirus disease pandemic (COVID-19) caused by the SARS-CoV-2 virus, process modifications are needed to perform surgical procedures safely and to decrease exposure. It is imminent that patients with confirmed or suspected disease will require some type of surgical treatment so they should take appropriate measures to minimize the possibility of contagion to hospital staff involved and also avoid complications in the patient by making wrong decisions. These recommendations serve for the application of safety measures and process recommendations when performing surgical procedures on patients confirmed or suspected of having COVID-19 disease. Starting from the premise that any intervention proposed for the patient should count as a maximum in the direct impact of the treatment and survival, being this intervention urgent or indispensable for his benefit (elective not postponable). The precise indications of the procedure must be individualized at all times, supported by diagnostic certainty, taking into account the possibility of conservative treatment as a safe form of therapeutic option.

\* Jefatura de Cirugía de Tórax y Neumología.

† Subdirección Médica.

‡ Médico Residente de Cirugía Torácica General.

Centro Médico ISSEMyM.

Recibido: 13/10/2020

Aceptado: 13/11/2020

**Correspondencia:**

Dr. Miguel Martínez-Arias

E-mail:

drmartzari@hotmail.com

**Citar como:** Martínez-Arias M, Loyola-García U, Otero-Pérez A, Escobedo-Sánchez M. Recomendaciones y algoritmos de atención de pacientes con patología quirúrgica torácica en tiempos de COVID-19. Rev Mex Cir Torac Gen. 2020; 1(2): 41-50. <https://dx.doi.org/10.35366/101149>



## INTRODUCCIÓN

La estimación reportada de contagio al personal hospitalario es variable desde 10 a 3.8%, México cuenta con el 17% del total de casos,<sup>1,2</sup> es por tal motivo que el objetivo de este trabajo es establecer recomendaciones para salvaguardar la integridad del personal que se encuentra a cargo de la atención quirúrgica del paciente, teniendo en cuenta que procedimientos como intubación orotraqueal, broncoscopias, aspiración directa, nebulizaciones, ventilación manual previa a la intubación, cambios de posición del paciente con desconexión del ventilador o realización de traqueostomía son de máxima exposición y deben ser realizados por el personal más capacitado.

A continuación, se mencionan las recomendaciones extraídas de la mejores prácticas mundiales a través de la revisión de la literatura por medio de PubMed, mediante consulta de páginas web oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), *European Center for Disease Prevention and Control* (ECDC), la *Society for Healthcare Epidemiology of America* y aportaciones valiosas de centros hospitalarios de Latinoamérica. Cabe mencionar que estas medidas pueden ser modificadas bajo circunstancias especiales de cada región y por variables de comportamiento dentro de la pandemia, así como resultados *a posteriori*.

Es de extrema importancia considerar que todo paciente sin prueba que será intervenido quirúrgicamente “es sospechoso de COVID-19 hasta no demostrar lo contrario” durante el tiempo de pandemia activa. Se tiene reporte de que en más de 50% de los casos de contagio hospitalario, el personal médico se encontraba asintomático, por lo que se deben tomar todas las medidas necesarias para reducir el contagio.<sup>3,4</sup>

Sirvan estas recomendaciones como medidas de seguridad en los procesos, al realizar procedimientos quirúrgicos en pacientes confirmados o sospechosos de enfermedad por COVID-19.

Éstas tienen el objetivo de otorgar las herramientas necesarias para el cuidado de todo el personal hospitalario involucrado en el tratamiento médico-quirúrgico con patología torácica y que su resolución sea por vía quirúrgica.

## PRIORIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Al realizar una revisión en la literatura actual, encontramos que las indicaciones quirúrgicas y los procedimientos en Cirugía Torácica (que resultan aplicables para cada rama quirúrgica) se pueden dividir en dos grupos.

Urgencia quirúrgica. Es toda condición patológica primaria o secundaria a un padecimiento de base que, en caso de no resolverse de la forma más pronta y oportuna, afectará directamente la vida y/o función de algún órgano o sistema del paciente. (P.ej. trauma penetrante, hemotórax en evolución, fuga aérea central etcétera) (*Anexo 1*).

Cirugía electiva no aplazable. Es todo procedimiento que, en caso de no realizarse antes dentro de los siguientes tres meses, puede influir directamente en el estado y pronóstico a corto plazo del paciente. (p.ej. traqueostomía, fijación costal en pacientes dependientes de ventilación mecánica, etcétera) (*Anexo 1*).

El padecimiento oncológico merece una mención especial, ya que puede cursar con complicaciones que representen una urgencia quirúrgica, así como también puede haber la necesidad de realizar procedimientos electivos no aplazables, por lo que en este caso se deberá individualizar la patología y buscar su resolución, siempre ponderando las condiciones generales del paciente, el pronóstico y la valoración del riesgo-beneficio del procedimiento planeado.

Debemos considerar que, a partir de esta pandemia,<sup>5,6</sup> el protocolo de atención quirúrgica deberá ser modificado de forma permanente, ya que hasta el momento no se ha encontrado un tratamiento específico para esta enfermedad, así como alguna medida de control en los casos de contagio por pacientes asintomáticos, por lo que bajo nuestra perspectiva, el mejor puente para la reintegración de los servicios quirúrgicos una vez concluida la etapa activa de la pandemia, será aumentando la cantidad de procedimientos electivos no aplazables para otorgar una mayor cobertura cumpliendo con el protocolo de atención y las medidas recomendadas (*Anexo 1*).<sup>6</sup>

## RECOMENDACIONES GENERALES

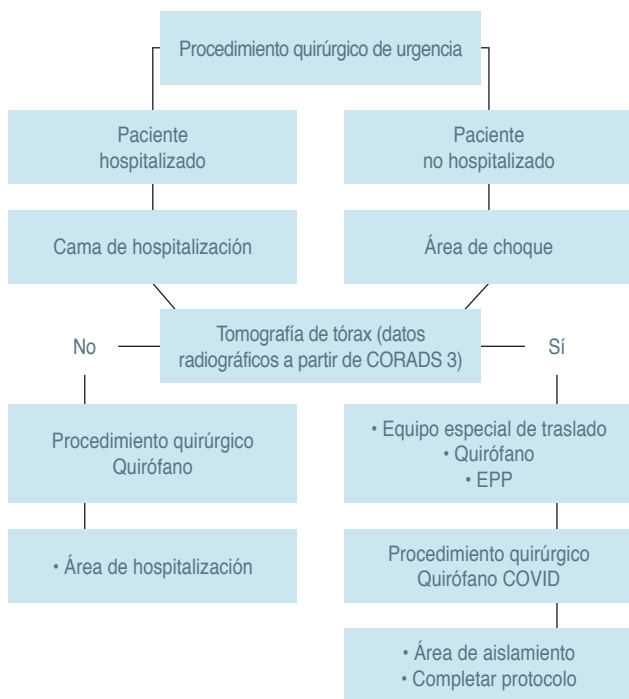
Es ideal que el personal de salud que estará involucrado en el procedimiento quirúrgico y manejo perioperatorio cuenten con las siguientes capacitaciones y conocimientos básicos:<sup>7,8</sup>



- Técnica de lavado de manos.
- Adecuada colocación y retiro del equipo de protección personal (EPP).
- Protocolos institucionales para el manejo y movilización del paciente.
- Idealmente contar con la mayor experiencia posible en torno al procedimiento a realizar, con la finalidad de recortar tiempos quirúrgicos.<sup>9-11</sup>

Una vez que se haya tomado la decisión de llevar al paciente a quirófano, y en caso de contar con el recurso disponible, se deben establecer las siguientes medidas generales:

- Prueba de COVID-19
- Reacción en cadena a la Polimerasa (PCR).
- Búsqueda intencionada de proceso neumónico mediante radiografía (Rx) o tomografía computarizada (TC) de tórax.
- Si el paciente no está en riesgo vital o de secuela funcional, se recomienda realizar protocolo de estudio de pacientes programados (*Figura 1*).



**Figura 1:** Algoritmo de manejo en pacientes con procedimiento quirúrgico de urgencia.  
EPP = equipo de protección personal.

- Considerar la alternativa terapéutica que implique menor tiempo de hospitalización dependiendo del diagnóstico (drenaje, cirugía, otro).
- Preferir cirugía de control de daños y derivativa, por encima de cirugía reparadora o reconstructiva. (ejemplo: estoma > anastomosis).
- Presencia en el quirófano únicamente del personal estrictamente indispensable.
- Asegurar que todo el personal que estará implicado en el procedimiento quirúrgico contará con el equipo de protección personal necesario.
- Asegurar que el paciente podrá egresar a un área aislada posterior al procedimiento, o en su defecto, a un pabellón exclusivo para pacientes COVID-19 positivos, en caso de confirmación de COVID-19 o alta sospecha del mismo.
- Evitar en lo posible la instalación de drenajes pleurales en pacientes con derrame pleural o neumotórax de baja cuantía y oligosintomáticos.

## TRASLADO DE PACIENTE

Debe ser un traslado ágil, rápido y sin interrupciones. Se recomienda predefinir una vía diferente entre pacientes COVID-19 positivos y los que no lo son.<sup>12</sup>

El paciente no debe detenerse en áreas de recuperación, la fase de recuperación posterior a la cirugía debe realizarse en su área COVID, Unidad de Cuidados Intensivos o Unidades de Cuidados Intermedios.

Si se cuenta con el recurso se deberá usar cápsula aislante con camilla (traslado CV 1), la cual debe ingresar hasta sala de quirófano y sanitizar inmediatamente después de su uso.

Se recomienda utilizar algún tipo de código que indique el inicio de traslado, por ejemplo, código CV (bocinar) desde el inicio del traslado hasta su llegada a la sala de quirófano y viceversa, deberá estar marcada la ruta con señales para permitir que el resto de personal se aparte de la misma al momento de dar aviso del traslado.

Seguir la ruta unidireccional establecida de acuerdo a organización interna para traslado de pacientes COVID (+) a sala de hospital adaptada a su condición respiratoria.

El personal involucrado en el transporte del paciente debe usar equipo de protección personal.

En la medida de lo posible, con respecto a las capacidades organizacionales en una unidad es-



**Figura 2:** Traslado COVID.

pecífica, antes de transportar al paciente por las personas designadas, éstas deberán verificar que la ruta se encuentre libre de congestión y de transeúntes y notificar al médico que ordena o supervisa directamente el transporte sobre su protección. Estas personas deberán usar al menos máscaras quirúrgicas y no estar en el camino del paciente transportado (Figura 2).

Todos los empleados involucrados en el transporte deben usar mascarilla tipo N95//FFP3.

Si el paciente no está intubado, debe usar una mascarilla quirúrgica, bien ajustada a la cara, para que cubra boca y la nariz y deberá ser trasladado en la cápsula mencionada anteriormente.

Use un filtro HEPA conectado al tubo endotraqueal si se requiere respiración mecánica con una máscara de válvula de bolsa.

Durante el transporte, el uso de sistemas abiertos de oxigenoterapia se minimizará, reduciendo así el riesgo de formación de aerosoles.

Para un paciente que está siendo transportado con respiración mecánica, el filtro HEPA se colocará en el tubo de salida de aire.

Antes del transporte, prevenir el riesgo de desconexión de los componentes del sistema de flujo de aire, revisando las conexiones y su adecuado funcionamiento, además de realizar las maniobras necesarias que adicione seguridad contra la desconexión accidental de los componentes del sistema, por ejemplo, considerar la unión con tela adhesiva.

## PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO DE URGENCIA EN PACIENTE HOSPITALIZADO Y NO HOSPITALIZADO

Es ideal que el personal de salud que estará involucrado en el procedimiento quirúrgico y manejo perioperatorio cuenten con las siguientes capacitaciones y conocimientos básicos (Figura 3):<sup>13-15</sup>

- Técnica de lavado de manos.
- Adecuada colocación y retiro del equipo de protección personal (EPP).
- Protocolos institucionales para el manejo y movilización del paciente.
- Realizar bajo recomendaciones descritas el traslado por ruta crítica determinada previamente.
- Idealmente contar con la mayor experiencia posible en torno al procedimiento a realizar, con la finalidad de recortar tiempos quirúrgicos.
- Asumir que el paciente es PORTADOR de la enfermedad, con el aumento inherente de riesgo para el personal de quirófano. “Todo paciente es sospechoso de COVID-19 hasta no demostrar lo contrario”.
- En caso de procedimiento quirúrgico abdominal, preferir cirugía de control de daños y derivativa, por encima de cirugía reparadora o reconstructiva (ejemplo: estoma > anastomosis).
- Presencia en el quirófano únicamente del personal estrictamente indispensable.
- Asegurar que todo el personal que estará implicado en el procedimiento quirúrgico contará con el equipo de protección personal necesario.
- El paciente deberá egresar a un área aislada posterior al procedimiento y completar el estudio de caso para COVID-19 mediante la toma de prueba por PCR.

## PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO ELECTIVO NO APLAZABLE EN PACIENTES NO HOSPITALIZADOS

Todo procedimiento programado (ambulatorio o con internamiento) se debe protocolizar con anticipación; durante este período, es necesario que se lleven a cabo las siguientes actividades, con la cronología descrita, para asegurar su efectividad (Figura 4).<sup>13-15</sup>

El paciente o familiar (idealmente uno solo) deberá acudir al hospital para programar el procedimiento, en

caso de contar con estudios previos de imagen mayores a cinco días se deberá realizar la solicitud de tomografía computarizada de tórax.

En caso de no contar con estudio de imagen, se solicitará tomografía computarizada de tórax y en todos los casos se deberá solicitar prueba de PCR para SARS-CoV-2.

Se incluye en la solicitud la toma de muestras de laboratorio complementarias de rutina específicas para cada procedimiento en particular, así como estudios necesarios para realizar valoraciones preoperatorias.

Se debe realizar formulario en búsqueda de casos sospechosos.

El paciente deberá acudir a la realización de tomografía computarizada de tórax y PCR COVID.

Se envía al paciente a casa a aislamiento únicamente para salir el día de la cirugía programada.

Se presentará el caso a los encargados del protocolo hospitalario COVID-19 para la revisión del resultado del estudio por PCR, TC de tórax y cuestionario respiratorio.

A partir de los estudios realizados se realizarán las valoraciones preparatorias pertinentes de cada caso en particular y con las especialidades necesarias (Tabla 1).

Se realizará cirugía con prueba negativa 48 horas previas (Figura 3).

### PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO ELECTIVO NO APLAZABLE EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

Todo procedimiento programado en pacientes hospitalizados se debe protocolizar, es necesario que se lleven a cabo las siguientes actividades, con la cronología descrita, para asegurar su efectividad. En el caso de pacientes hospitalizados, se agregará la posibilidad de egreso a domicilio y hospitalizarse nuevamente para intervención quirúrgica.<sup>13-15</sup>

Se realiza tomografía computarizada de tórax, prueba PCR para SARS-CoV-2.

Se aplica cuestionario de paciente respiratorio sospechoso.

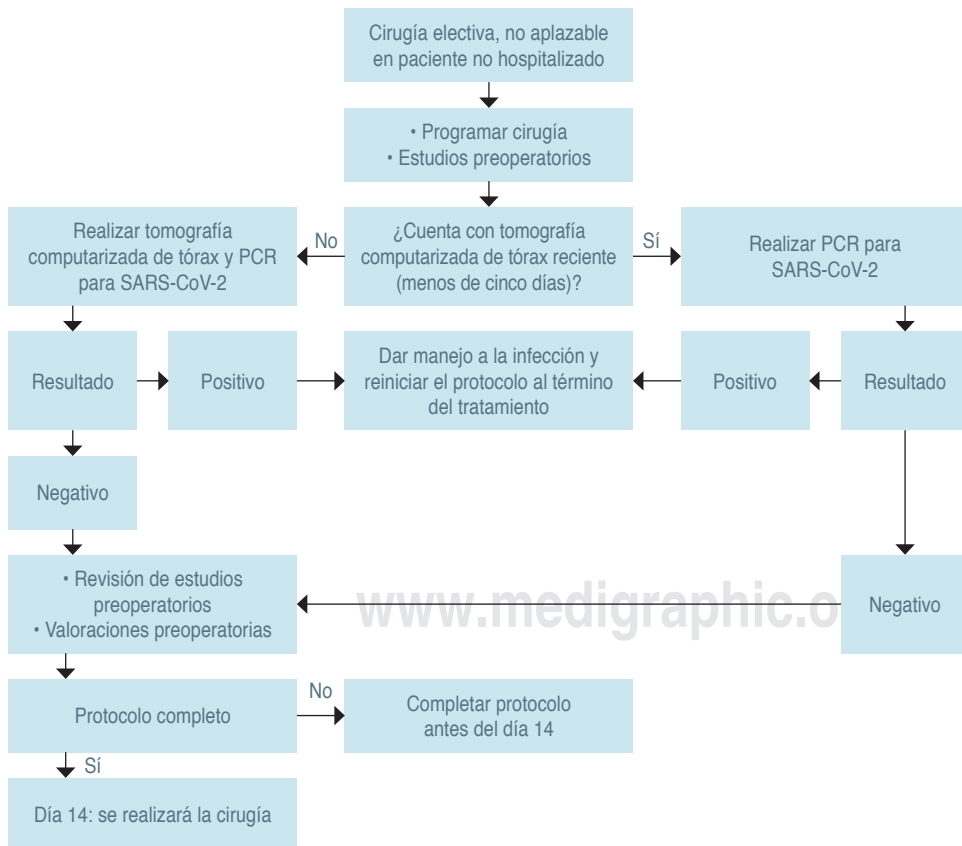
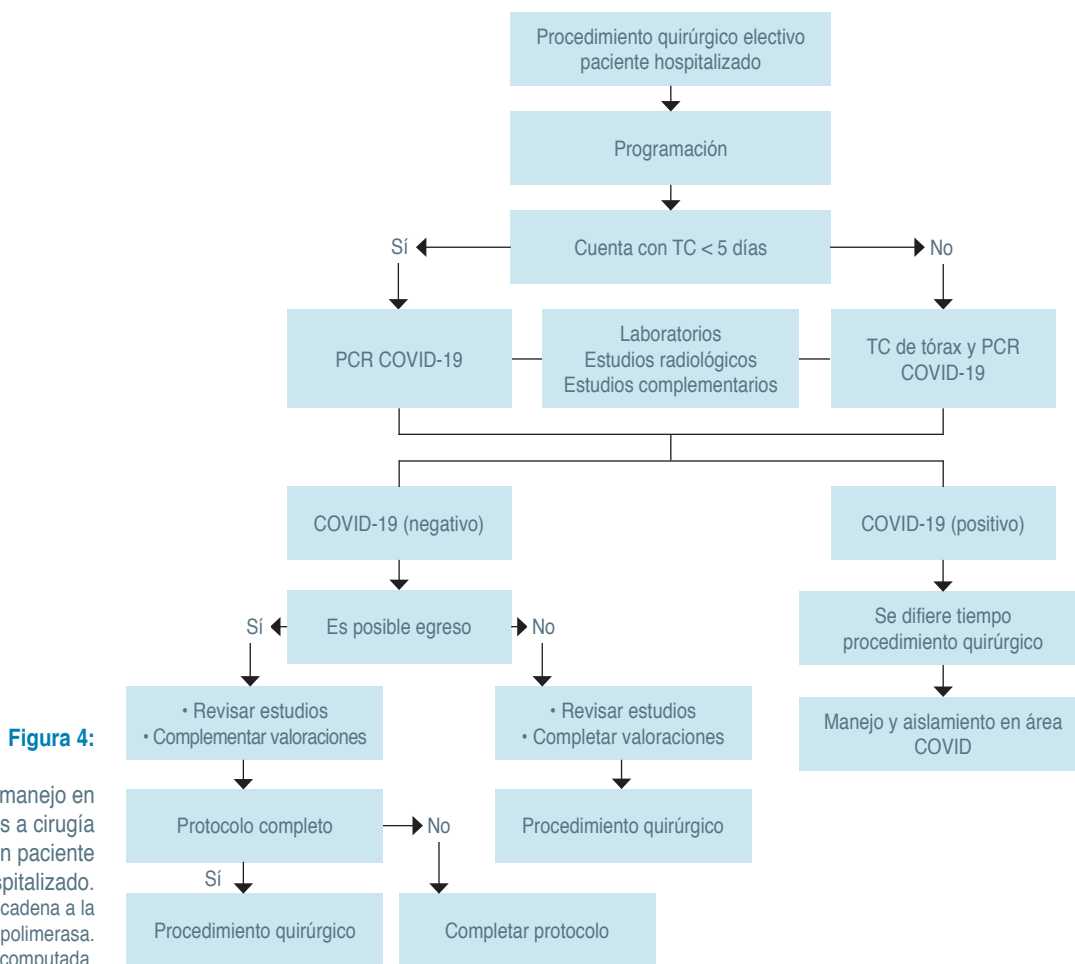


Figura 3:

Algoritmo de manejo en pacientes candidatos a cirugía electiva no aplazable en paciente no hospitalizado. PCR = reacción en cadena a la polimerasa.

**Tabla 1:** Recomendaciones para solicitud de estudio en valoración cardiovascular.

Entidad diagnóstica	Estudio	Tiempo de vigencia
Hipertensión arterial sistémica	Electrocardiograma de 12 derivaciones	Menor a tres meses (idealmente < 3 días)
Hipertensión arterial pulmonar moderada a severa	Electrocardiograma de 12 derivaciones Ecocardiograma transtorácico	Menor a tres meses (idealmente < 3 días) Menor a un año
Cardiopatía estructural (cardiomiopatía isquémica, alteración valvular, congénita, entre otras)	Electrocardiograma de 12 derivaciones Ecocardiograma transtorácico	Menor a tres días Menor a un año



Se realiza toma de muestra para análisis de laboratorio y estudios complementarios necesarios para valoraciones preparatorias.

Si la prueba es negativa, se programa al paciente dentro de las siguientes 48 horas.

Si la prueba es positiva, se procederá al aislamiento del paciente y el procedimiento quirúrgico se diferirá.

Se presentará el caso a los encargados del protocolo hospitalario COVID-19 para la revisión del resultado del estudio por PCR, TC de tórax y cuestionario respiratorio.

A partir de los estudios realizados se realizarán las valoraciones preparatorias pertinentes de cada caso en particular y con las especialidades necesarias.

Se realizará cirugía.

*De la cirugía:* se recomienda revisar cada técnica quirúrgica previo a realizar la misma en el sentido de minimizar maniobras, disminuir el tiempo quirúrgico y la posibilidad de aerolización durante el procedimiento (Figura 4).

El equipo electromecánico debe usarse con protección adecuada y sanitización previa y posterior.

No recomendamos realizar abordajes con paciente no intubado; es recomendable control de la vía aérea en todo momento.

En caso de realizar algún procedimiento en la cavidad abdominal, se recomienda utilizar neumoperitoneo a bajas presiones. La cirugía de mínima invasión, sobre todo en aquellos pacientes en los que hay necesidad de resecar alguna víscera, está recomendada, debido a que implica tener una barrera extra entre el cirujano y el tejido, también permite manipular el tejido solo con instrumentos y el medio se puede mantener con mayor control, como se indica en los siguientes párrafos.

Sellar todos los trócares, excepto los que se usan para insuflar y evacuar gas.

Usar evacuación de humo activa, es decir, mantener un aspirador disponible para esta maniobra.

Al término de la cirugía, evacuar el neumoperitoneo a través de un filtro (HEPA) de 0.1  $\mu\text{m}$ .



**Figura 5:**

Sistema de aspiración colocado en electrocauterio.



**Figura 6:** Movilidad y uso de cubrebocas con careta.

Manipular tejidos sólo con instrumental, nunca con las manos.

Evitar al máximo instrumentos punzocortantes.

Priorizar suturas mecánicas.

En cirugía abierta, usar dos sistemas de aspiración: uno para fluidos y uno más para aspirar posibles aerosoles en caso de usar electrocauterio o bisturí ultrasónico (estos últimos deben ser usados sólo en caso estrictamente necesario) (Figura 5). No se recomienda la utilización de aspiradores con caucho o de calibre mayor a 16FR para la succión y electrocauterio, porque disminuye el campo de visión.<sup>16</sup>

En cirugía de tórax se recomienda anestesia general, con sedación profunda y relajación para evitar reflejo de tos y poder colapsar el pulmón con el que se trabaja para evitar salpicaduras (esta recomendación aplica para el resto de las cirugías, incluidas las no torácicas).

Usar filtros HEPA para los drenajes pleurales y mantenerlos conectados a la succión.

Se recomienda el uso de drenajes cerrados con reservorios cerrados de alta capacidad.

Recomendaciones de protección personal para equipo quirúrgico: se entiende como equipo quirúrgico al conformado por el médico cirujano, ayudante, enfermera instrumentista y circulante, los cuales en todo momento deberán portar el equipo de protección



personal, además de la bata quirúrgica estéril y guantes estériles.<sup>17-19</sup>

Nuestra recomendación para la protección facial es:

- Utilización de cubrepelo quirúrgico desechable.
- Gafas protectoras con sellado completo, en caso de no contar con ello, usar lentes de policarbonato.
- Cubrebocas N95.
- Recomendamos la utilización de cubrebocas con careta adicional (*Figura 6*), debido a la baja operatividad de la careta protectora (reduce la movilidad de flexión del cirujano y contamina la bata), ya que no bloquea el flujo de aire de forma vertical ascendente.

## RETIRO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ANTES DE SALIR DE QUIRÓFANO

Retirar los guantes quirúrgicos sin tocarlos por fuera, previa desinfección y lavado con solución alcoholada.

Lavado de guantes interiores con solución alcoholada.

Retiro de bata quirúrgica: evitar tocarla por fuera, plegarla envolviendo las mangas y, una vez llegado a los hombros, seguir plegando con la parte contaminada hacia dentro, desechar en contenedor exclusivo evitando generar corrientes de aire.<sup>20-23</sup>



**Figura 7:** Filtro viral instalado en sello pleural.

Lavado de guantes interiores con solución alcoholada.

Retirada de cubrebocas con careta evitando tocar la parte externa, manipulando sólo de las cintillas y colocar en contenedor exclusivo. Si se tuvo contacto con la parte externa, se debe realizar desinfección con solución alcoholada.

Retiro de cubrepelo quirúrgico y desechar.

Retiro de cubrezapatos y desechar.

Desinfección con solución alcoholada.

Retiro de gafas de protección: se debe realizar hacia afuera, agachando la cabeza hacia el frente, para evitar contacto con los ojos y cara.

Lavado de manos con solución alcoholada.

Retiro de traje tipo Tyvek: bajar el cierre, retirar primero gorro, posteriormente, liberar ambos hombros y brazos plegando hacia afuera y evitando tocar la parte externa de la bata, y/o pijama quirúrgica, al llegar a la altura de rodillas, se puede bajar por completo. En caso de haber tocado la parte externa o ruptura accidental de los guantes, se debe realizar lavado con solución alcoholada.

Retirada de mascarilla quirúrgica: agachar la cabeza hacia adelante y sujetar las cintas desde atrás hacia adelante y hacia arriba, no se debe tocar en ningún momento la parte externa de la mascarilla, se debe desechar únicamente tomándola por las cintas.

Realizar desinfección con solución alcoholada.

Realizar retiro de cubrezapatos y bata ejerciendo presión con talones hacia el suelo del cubrezapato y bata y realizar retiro de ambos. Desechar en contenedor.

Realizar lavado de manos con solución alcoholada y retirar guantes.

Salida de quirófano a área no contaminada y realizar lavado quirúrgico de manos con agua y jabón y del paso del área designada para realizar ducha y cambio de ropa.

## RECOMENDACIONES PARA MANEJO DE DRENAJES

Sondas endopleurales: se recomienda la instalación de filtro tipo HEPA conectado a la vía de escape del sello pleural, dado el riesgo de contagio por aerosoles.<sup>21</sup>

El filtro viral se debe instalar a esta conexión que tiene el sistema de drenajes a la aspiración central. Se instala entre el paciente y el sistema de drenajes, se

satura con líquido/sangre y se ocluye. El filtro viral se puede adaptar a esta conexión mediante la utilización de un tubo orotraqueal cortado (*Figura 7*).

## CONCLUSIÓN

La situación actual del cirujano de tórax requiere contar con todas las herramientas necesarias para la protección de su salud, estas medidas buscan disminuir el número de contagios para el personal hospitalario, ya que pueden ser aplicadas para otras especialidades médicas.

## REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud Pública, Hospital de Especialidades Eugenia Espejo; Guía de manejo y recomendaciones para traqueostomía en pacientes sospechosos y confirmados de COVID-19 versión 1.0. 2020. p. 13.
2. 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 (10229): 1054-1062.
3. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020; 323 (20): 2052-2059.
4. Chao TN, Braslow BM, Martin ND et al. Tracheotomy in ventilated patients with COVID-19. *Ann Surg*. 2020; 272 (1): e30-e32.
5. Parker NP, Schiff BA, Fritz MA et al. Tracheotomy recommendations during the COVID-19 pandemic. [Published in line, 2020] *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*.
6. Sociedad de Cirujanos de Chile, Departamento de Cirugía de Tórax, Recomendaciones para el manejo de cirugía de tórax en la pandemia de COVID-19, 2020.
7. Xiao H, Zhong Y, Zhang X et al. How to avoid nosocomial spread during tracheostomy for COVID-19 patients. *Head Neck*. 2020; 42 (6): 1280-1281.
8. Miles BA, Schiff B, Ganly I et al. Tracheostomy during COV-SARS-CoV-2 pandemic: recommendations from the New York Head and Neck Society. *Head Neck*. 2020; 42 (6): 1282-1290.
9. American College of Surgeons. (2020). COVID-19?: elective case triage guidelines for surgical care. *American College of Surgeons*, March 24, 2020.
10. Balibrea JM, Badia JM, Rubio PI, Antona M, Álvarez PE, García BE et al. Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos. *Cirugía Española*. 2020; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.03.001>.
11. *Protocolo de diagnóstico y programación de cirugía electiva ABC Campus Santa Fe*. 2020.
12. British Thoracic Society. *Clinical guide for the management of critical care patients during the coronavirus pandemic*. 2020; 1-7.
13. Brücher BL, Nigri G, Tinelli A, Florencio J Jr., Lapeña F, Espin E et al. COVID-19?: Pandemic surgery guidance. 2020.
14. Coccolini F. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World Journal of Emergency Surgery*. 2020; 15: 25.
15. Departamento de Cirugía de Tórax, Sociedad de Cirujanos de Chile. *Recomendaciones para el manejo de pacientes con COVID19 en el perioperatorio*. 2020.
16. *Fundación DAICIM Cirugía Percutánea y COVID-19*. (n.d.). 1.150.
17. Fong ZV. Practical implications of novel coronavirus COVID-19 on Hospital Operations, Board Certification, and Medical Education in Surgery in the USA. *J Gastrointest Surg*. 2020; 1-5.
18. Elizalde JJ. SARS-CoV-2 and COVID-19 a pandemic review. *Med Crit*. 2020; 34 (1): 68-82.
19. Balibrea JM. Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. Recomendaciones de la asociación española de cirujanos. *Cir Española Elsevier*. 2020; 98 (5): 251-259.
20. Mitura K, Rogula W, Zawadzki M, Wallner G, Sobocki J. (n.d.). Guidelines for the management of surgical departments in non-uniform hospitals during the COVID-19 pandemic. *Pol Przegl Chir*. 2020; 92 (2): 48-59. Available in: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1039>.
21. Gandhi M, Yokoe DS, Havlir DV. Asymptomatic transmission, the Achilles' heel of current strategies to control COVID-19. *N Engl J Med*. 2020; 382: 2158-2160.
22. Liu Z, Zhang Y, Wang X, Zhang D, Diao D, Chandramohan K et al. Recommendations for surgery during the novel coronavirus (COVID-19) epidemic. *Indian J Surg*. 2020; 1-5. Available in: <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02173-3>.
23. Recomendaciones para el manejo de pacientes con COVID19 en el perioperatorio. *Revista Chilena de Anestesia*. 2020; 49 (2): 196-202. Disponible en: <https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n02.03>.

Conflicto de intereses: Ninguno.

**Anexo 1:** Procedimientos quirúrgicos torácicos urgentes y no aplazables.

Urgencias	Cirugía electiva no aplazable
Obstrucción de la vía aérea	Timomas
Hemoptisis	Cáncer pulmonar de células no pequeñas (CPCNP) reseccable
Hemotórax	Tumores de pared torácica
Neumotórax	Decorticación por empiema crónico
Ingesta/inhalación de cuerpo extraño	Neumotórax que no responde al manejo conservador
Tórax inestable (sin posibilidades de extubación a corto plazo)	Fracturas costales que pueden limitar de manera importante la función y/o condicionan dolor importante
Derrame pleural con compromiso ventilatorio	

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)



Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 51-59

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



doi: 10.35366/101150

Consenso

## Recomendaciones para la realización de traqueostomías y cirugía torácica durante la pandemia de SARS-CoV-2

### *Recommendations for the performance of tracheostomies and thoracic surgery during the SARS-CoV-2 pandemic*

**Palabras clave:**  
SARS-CoV-2, traqueostomía, cirugía de tórax.

**Keywords:**  
SARS-CoV-2, tracheostomy, chest surgery.

Carlos Alberto Sánchez-Soto,\* Francisco Armas-Zárate,\*  
Ulises Loyola-García,† Marco Antonio Iñiguez-García,§ Enrique Guzmán-De Alba,||  
Manuel Wong-Jaen,¶ Antonio Javier Vélez-Rosas,\*\* José Morales-Gómez,§  
José Luis Téllez-Becerra,§ Jorge Alberto Silva-Vivas,\*\* Benito Vargas-Abrego,§§  
Carlos Alberto Olivares-Torres,¶¶ Jesús Armando-Estrella,\*\*\* Graciano Castillo-Ortega\*\*\*

\* Residente de Cirugía Torácica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).  
† Cirujano Torácico del Centro Médico ISSSEMYM Toluca.

§ Cirujano Torácico del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).

|| Cirujano Torácico del Centro Médico ABC.

¶ Cirujano Torácico del Hospital "Christus Muguerza" Alta Especialidad.

\*\* Cirujano Torácico del Hospital Cemain Tamaulipas.

\*\* Cirujano Torácico del Hospital Ángeles Metropolitano.

§§ Cirujano Torácico del Hospital General de México.

¶¶ Cirujano Torácico del Hospital General de Tijuana.

\*\*\* Cirujano Torácico del Hospital Regional Universitario de Colima.

\*\*\* Cirujano Torácico del Hospital General del Estado de Sonora.

Recibido: 21/05/2020  
Aceptado: 24/06/2020

**Correspondencia:**  
Carlos Alberto Sánchez-Soto  
E-mail:  
alberto8605@gmail.com

#### RESUMEN

En diciembre de 2019 un grupo de pacientes en Wuhan, China, despertó el interés de las autoridades sanitarias al presentar un cuadro de neumonía atípica, lo que marcó la pauta para el descubrimiento de un nuevo virus al que la Organización Mundial de la Salud (OMS) designó como novel coronavirus 2019 (2019-nCoV) el 7 de enero de 2020. De manera rápida, el nuevo virus alcanzó la categoría de pandemia por su facilidad de transmisión a través de partículas respiratorias. El cuadro clínico incluye anorexia, odinofagia, mialgias, fiebre, tos seca y disnea. El súbito deterioro y falla respiratoria de los pacientes ha hecho que la ventilación mecánica juegue un papel vital en el tratamiento de los sujetos infectados con enfermedad grave, a pesar de la intubación prolongada, debe considerarse a los pacientes infectados de SARS-CoV-2 como población especial, por ello, la realización de traqueostomías tiene consideraciones especiales. Este trabajo resalta la importancia de preservar la seguridad de los equipos médicos especializados que continúan laborando en la atención de estos pacientes. Debe hacerse un esfuerzo mayor para minimizar los contagios y fallecimientos del personal de salud. La Sociedad Mexicana de Cirujanos Torácicos Generales (SMCTG) realizó una revisión de la evidencia científica disponible para emitir las siguientes recomendaciones de seguridad a quienes realizan procedimientos quirúrgicos en pacientes con SARS-CoV-2.

#### ABSTRACT

In December 2019, a group of patients in Wuhan, China, aroused the interest of health authorities by presenting a picture of atypical pneumonia, setting the stage for the discovery of a new virus that the World Health Organization (WHO) designated as novel coronavirus 2019 (2019-nCoV) on January 7, 2020. The new virus quickly reached pandemic status because of its ease of transmission through respiratory particles. The clinical presentation includes anorexia, odinophagia, myalgia, fever, dry cough and dyspnea. The sudden deterioration and respiratory failure of patients has made mechanical ventilation play a vital role in the treatment of severely ill patients, despite prolonged intubation, SARS-CoV-2 infected patients should be considered as a special population, so the performance of tracheostomies has special considerations. This work highlights the importance of preserving the safety of the specialized medical teams that continue to work in the care of these patients. A greater effort should be made to minimize the number of infections and deaths among health care workers. The SMCTG conducted a review of the available scientific evidence to issue the following safety recommendations to those performing surgical procedures on patients with SARS-CoV-2.

**Citar como:** Sánchez-Soto CA, Armas-Zárate F, Loyola-García U, Iñiguez-García MA, Guzmán-De Alba E, Wong-Jaen M et al. Recomendaciones para la realización de traqueostomías y cirugía torácica durante la pandemia de SARS-CoV-2. Rev Mex Cir Torac Gen. 2020; 1(2): 51-59. <https://dx.doi.org/10.35366/101150>



## INTRODUCCIÓN

El contagio de SARS-CoV-2 ocurre tras el contacto físico, la inhalación o la absorción por las mucosas de gotas y aerosoles de individuos infectados.<sup>1,2</sup>

Una vez descifrado el genoma del virus, se identificó una similitud de 86.9% al genoma del SARS-CoV (*severe acute respiratory syndrome coronavirus*), esto modificó su denominación a SARS-CoV-2.<sup>3,4</sup>

Una de las prioridades de la OMS es limitar la transmisión entre trabajadores de la salud; aunque tanto el SARS como el SARS-CoV-2 se transmiten mediante aerosoles, se sabe que la infectividad y el alcance del SARS-CoV-2 es superior al del SARS-CoV en 2003.<sup>5</sup>

La capacidad de transmisión del virus la determina el número básico de reproducción ( $r_0$ ), éste representa la cantidad de personas que se pueden infectar a partir de una persona positiva cuando  $r_0$  es mayor de 1, la enfermedad se contagia exponencialmente con la capacidad de generar una pandemia. El 23 de enero de 2020, la OMS presentó un estimado del  $r_0$  para el SARS-CoV-2 de 1.4 a 2.5, mientras que para el SARS-CoV en 2002 se estimó un  $r_0$  de 0.8. Por este comportamiento de alto contagio, las medidas preventivas para mantener seguro al personal médico son primordiales.<sup>6-8</sup>

De acuerdo al comunicado técnico diario realizado por la Secretaría de Salud, el 22 de mayo de 2020, en México, existían 62,527 casos confirmados y 6,989 muertes por SARS-CoV-2.

Debido a la necesidad de realizar intervenciones quirúrgicas en pacientes sospechosos o confirmados de SARS-CoV-2,<sup>5</sup> la Sociedad Mexicana de Cirujanos Torácicos Generales (SMCTG), basándose en la evidencia científica disponible hasta este momento, pone a disposición las siguientes recomendaciones.

### Recomendaciones generales

El lunes 30 de marzo el Consejo de Salubridad General declaró, en la edición vespertina del Diario Oficial de la Federación (DOF), la emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor a la epidemia causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19).

### Quirófano y personal

Efectuar procedimientos quirúrgicos es un evento de riesgo tanto para el paciente como para el equipo

médico-quirúrgico. La infección con SARS-CoV-2 de todo un equipo quirúrgico puede ser catastrófica no sólo para el paciente sino también para el hospital, e incluso para la población que es atendida por la especialidad médica.

### Equipo quirúrgico

- A. Evaluación de riesgo de contagio/realización de prueba para SARS-CoV-2: cuando algún miembro del equipo ha sido contagiado de SARS-CoV-2 y se ha recuperado completamente puede considerarse integrarlo al equipo de alto riesgo. De contarse con ello, todo el personal debería realizarse la prueba molecular para conocer su estado.<sup>4</sup>
- B. Equipo quirúrgico frío y caliente (bajo riesgo VS. alto riesgo): asignar un quirófano y personal para procedimientos de alto y bajo riesgo reduce las posibilidades de infección. El equipo de alto riesgo atiende a aquellos pacientes sospechosos o confirmados de SARS-CoV-2 y el de bajo riesgo a aquellos que han sido descartados y son negativos. Idealmente el equipo caliente deberá ser provisto de mayores medidas de protección como presión negativa.<sup>4</sup> Los quirófanos que no cuenten con presión negativa no deben utilizar el aire acondicionado, debido a la generación de aerosoles. Además, debe asignarse a un monitor que vigile el proceso de vestido y desvestido del equipo de protección personal (EPP).
- C. Personal mínimo indispensable y con mayor destreza durante el procedimiento: la mayor habilidad técnica reduce tiempos de exposición, el menor número de involucrados disminuye la posibilidad de contagio del personal y aumenta la eficiencia de la utilización de los equipos de protección personal. Las turbulencias en el flujo de aire son mayores conforme aumenta el número de personas en la sala. Se recomienda que los cirujanos con mayor experiencia realicen los procedimientos, se debe evitar exponer a estudiantes o a personal en entrenamiento.
- D. Sistema de succión/extracción de vapores/uso de bipolar: todo sistema de electrocirugía genera humo, éste debe ser reducido al mínimo para evitar la generación de aerosoles. De estar disponibles la diatermia bipolar con succión y/o extractores deben ser utilizados. El uso de bipolar genera menos



humo. Los sistemas de succión deben ser cerrados y contar con filtro viral.<sup>4</sup>

E. Anestesiología: intubación/extubación orotraqueal al interior de quirófano. La ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, ventilación mecánica e intubación con el paciente despierto pueden generar más aerosoles con riesgo de transmisión por partículas aéreas en los involucrados en el procedimiento. Se sugiere el uso de sistemas de contención de aerosoles, los cuales ofrecen una mayor barrera de protección al manipular la vía aérea, la caja se ha adaptado con puertos laterales para la realización de traqueostomía y la realización de cirugía aerodigestiva.<sup>4</sup>

### Equipo de protección personal (EPP)

Durante el brote de SARS-CoV en 2003, Hong Kong, Canadá y Singapur utilizaron equipo reforzado de protección que iba desde caretas faciales hasta respiración autónoma para la realización de sus traqueostomías; los 23 integrantes de los diferentes equipos permanecieron libres de contagio.<sup>1,5</sup>

Mientras que en el reciente brote de SARS-CoV-2, el ministerio de salud en China reportó 3,300 miembros del sistema de salud infectados y 22 murieron; Italia reportó más de 5,000 médicos, enfermeras, técnicos y otros empleados del área de salud infectados y dentro de este grupo 41 fallecieron, la mayoría en el punto de mayor actividad relacionada al SARS-CoV-2. El suministro oportuno del EPP con los requerimientos internacionales y la capacitación para su correcto uso son esenciales durante la pandemia de SARS-CoV-2.<sup>1</sup>

Por otro lado, se pueden categorizar dos tipos de pacientes: el primero, de bajo riesgo (PBR) sin historia clínica, de laboratorio o síntomas relacionados a SARS-CoV-2; el segundo, de alto riesgo (PAR), aquéllos que requieren una cirugía de emergencia desconociendo su serología SARS-CoV-2, los que cuenten con una prueba positiva, síntomas o antecedentes clínicos de exposición a SARS-CoV-2.<sup>1,2,5</sup>

EPP en pacientes de bajo riesgo:

- Doble par de guantes.
- Mascarilla FFP3 (N99) o P3 (N100), deben contar con sello de certificación (NIOSH o FFP).
- Botas impermeables.

- Gorro quirúrgico.
- Bata impermeable.
- Gafas protectoras/careta

EPP en pacientes de alto riesgo:

- EPP estándar; la bata puede sustituirse por overol.
- Bata quirúrgica impermeable/mandil impermeable sobre bata no impermeable.
- Supervisión para vestido y retiro del EPP.

Aunque la disponibilidad del equipo de protección personal puede variar de institución en institución, el EPP estándar es el mínimo requerido para seguridad del personal. Los procedimientos generadores de aerosoles tales como intubación orotraqueal, broncoscopia, traqueostomía, desconexión del circuito de ventilación y resucitación cardiopulmonar pueden requerir medidas adicionales de protección si están disponibles, tales como purificadores de aire, trajes cerrados con presión positiva o purificadores, etcétera. Las mascarillas deben tener el sello de certificación americano (NIOSH) o europeo (FFP).<sup>9</sup>

Cualquier procedimiento quirúrgico debería realizarse con el EPP mínimo recomendado (gorro, gafas protectoras o careta, respirador N95 o superior, bata impermeable u overol, cubrezapatos o botas impermeables y guantes), y en pacientes de alto riesgo se tomarán medidas adicionales. La instauración de medidas de protección deben ser agresivas, incluso en centros no destinados para la atención de pacientes SARS-CoV-2. Mediante modelos estadísticos se estimó una transmisión por pacientes asintomáticos de 17.9%, pero el estudio realizado en el brote al interior del crucero *Diamond Princess* arrojó que hasta 46.5% de los contagios se pudieron haber originado a través de personas sin datos clínicos.<sup>10</sup>

Los virus SARS y SARS-CoV-2 son similares en tamaño, ambos de aproximadamente 85 nm, las partículas de virus pueden penetrar cinco cubrebocas quirúrgicos estándar colocados uno sobre otro, por lo que se debe proveer al personal de salud con mascarillas N95 o superior. El uso de estas mascarillas reducen la penetración de partículas virales de entre 10 y 80 nm hasta en 95%.<sup>2,11</sup>

### Sala de operaciones

Los procedimientos deben realizarse, de manera ideal, en quirófano, con luz, materiales y espacio adecuados.

Como alternativa se puede adaptar temporalmente un quirófano en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), los dos anteriores empleando presión negativa, idealmente. Sólo si los anteriores no están disponibles, se debe adaptar un cubículo completamente aislado en la UCI.

Los sistemas de succión de preferencia deben ser cerrados y contar con un sistema de filtrado de alta eficiencia (filtros virales) y presión negativa continua.

## CIRUGÍA DE EMERGENCIA

Como cualquier población, los pacientes SARS-CoV-2 pueden presentar una serie de padecimientos quirúrgicos además del cuadro respiratorio. Se debe contar con un protocolo hospitalario que no exponga a otros pacientes o al personal a un posible contagio cuando se transfieran pacientes SARS-CoV-2 positivos o sospechosos de pabellones y áreas de terapia intensiva al quirófano. El tránsito en pasillos y uso de elevadores debe ser una maniobra muy bien coordinada en la movilización para evitar tiempos muertos en tránsito, como la espera de ascensores o puertas.<sup>2,6,12</sup>

De manera ideal el quirófano designado para pacientes SARS-CoV-2 debe estar completamente equipado, disminuir el movimiento del personal es prioridad, los circulantes deben estar fuera del quirófano, y a través de un traspaso en dicha sala de operaciones se hará la entrega de material.<sup>2,12</sup>

Todo paciente que requiera un procedimiento torácico de emergencia debe ser valorado por la posibilidad de estar infectado con SARS-CoV-2, aun si es asintomático, se recomienda:<sup>2</sup>

- Evaluación de riesgo de infección/realización de prueba.
- Radiografía de tórax o tomografía de tórax.
- Cada cirugía representa un riesgo para el paciente y para el equipo.

Debe considerarse que una prueba PCR de muestra nasofaríngea negativa para SARS-CoV-2, no descarta que el individuo esté infectado; 8 de 10 pacientes pediátricos con prueba respiratoria repetidamente negativa tuvieron prueba positiva en hisopados rectales de acuerdo con una publicación china.<sup>13</sup>

Se estima una sensibilidad de las pruebas de PCR de 83.3% cuando la muestra es nasal o faríngea; las

muestras de tracto respiratorio inferior son más difíciles y riesgosas de obtener.<sup>14</sup>

Cada procedimiento quirúrgico, incluyendo invasión mínima o endoscopias, conlleva un riesgo elevado para el paciente y el personal de salud, por lo que deben tomarse todas las medidas de protección.<sup>2</sup>

## TRAQUEOSTOMÍA

Los pacientes con intubación prolongada requieren un manejo más seguro de la vía aérea, para ello se recurre a la traqueostomía; sin embargo, debemos reiterar que se trata de un procedimiento de alto riesgo al ser generador de aerosoles. Por ello, el equipo quirúrgico tiene mayor riesgo de contagio.

Es previsible que se incremente la solicitud de traqueostomías, pero la decisión de realizarla jamás debe ser tomada a la ligera y debe insistirse en que la limitación de equipos de protección personal o su uso inadecuado pueden representar un riesgo muy alto para el personal proveedor de salud.<sup>15</sup>

El déficit de ventiladores y camas de cuidados intensivos se ha observado en todos los países por el incremento rápido de casos con SARS-CoV-2. Acortar la estancia en la UCI y reducir el número de pacientes que requieren ventilación mecánica es de vital importancia.<sup>16</sup>

El pronóstico de los pacientes SARS-CoV-2 en ventilación mecánica es malo. Una serie de 52 pacientes críticamente enfermos comparó a los sobrevivientes VS. los fallecidos; 30 (81%) de 37 pacientes que requirieron ventilación mecánica habían fallecido a los 28 días. Tres pacientes intubados de los sobrevivientes permanecieron intubados a los 28 días.<sup>17</sup>

En otra serie en Wuhan, con 101 pacientes sobrevivientes, la intubación media fue de cinco días con rango intercuartil de dos a ocho días (mínimo 1, máximo 31 días). En este estudio surge la duda de si esos pacientes con ventilación prolongada se hubieran beneficiado de una traqueostomía.<sup>18</sup>

Debe enfatizarse que el riesgo de infección del personal que realizó traqueostomías en el brote de SARS en 2002 obtuvo un OR de 4.15 (IC 95% 1.20-5.8;  $p < 0.005$ ).<sup>16,19</sup>

Al determinar la realización de una traqueostomía debe decidirse cada caso de forma individual; no existe evidencia sustancial respecto al mejor tiempo para su realización. La indicación de una traqueosto-

mía sigue siendo ofrecer mejor ventilación mecánica al paciente y disminuir las complicaciones por tubos endotraqueales, pero con el inconveniente de ser un riesgo de contagio para el personal que realiza el procedimiento.

### Consideraciones de traqueostomía en pacientes con SARS-CoV-2:<sup>5,15,16,20</sup>

- A. Las traqueostomías deben realizarse con bloqueo neuromuscular, independientemente de la técnica. No hay evidencia suficiente de superioridad para realizar traqueostomías quirúrgicas, percutáneas con dilatación (PD) o mixtas.
- B. Existe controversia en cuanto al momento para realizar una traqueostomía; se ha descrito que en pacientes con intubación por más de 21 días, sin otras comorbilidades y con buena evolución clínica puede ofrecer algún beneficio. Una publicación reciente en *The Lancet* sugiere que se realice después del día 10 siempre y cuando haya mejoría clínica evidente.
  - a. Debe sesionarse con el equipo médico, quirúrgico, cuidados paliativos y familia el pronóstico del paciente y determinar si el beneficio supera al riesgo de contagio.
  - b. Se sugiere establecer un equipo único que realice las traqueostomías en pacientes SARS-CoV-2 y disminuir la exposición de múltiples miembros del equipo.
- C. La Sociedad de Canadiense de Cirugía de Cabeza y Cuello no recomienda la realización de traqueostomías en pacientes con infección activa y sólo la consideran si el tubo endotraqueal es insuficiente para ventilar al paciente.
- D. Cuando se considere realizar una traqueostomía en paciente positivo, se debe considerar el uso de EPP con respiradores purificadores de aire (PAPR).
- E. Casos especiales deben sesionarse con el equipo multidisciplinario, por ejemplo vía aérea difícil.

### Generalidades

Una vez designada la realización de la traqueostomía deben considerarse los siguientes aspectos:<sup>5,15,16</sup>

- A. Es recomendable realizar traqueostomía quirúrgica cuando no se tiene el equipo o experiencia adecuados en otras técnicas. Los procedimientos abiertos ofrecen la visión directa de la vía aérea y control absoluto durante su apertura. Los cirujanos con más experiencia pueden realizar el procedimiento de manera rápida.
- B. Si se cuenta con la suficiente experiencia y el material adecuado (broncoscopio desechable por paciente, equipos de dilatación, succión cerrada con filtros virales, EPP con PAPR) puede considerarse la técnica percutánea, teniendo en cuenta que la manipulación del broncoscopio o la pérdida accidental de la guía de dilatación puede representar un mayor riesgo de formación de aerosoles.
- C. Puede considerarse traqueostomía PD si la anatomía del paciente es favorable y se tienen la experiencia y los recursos disponibles; aun así, la guía visual broncoscópica puede aumentar la generación de aerosoles a través del puerto de broncoscopia y representa un riesgo mayor de contagio.
- D. Realizar el procedimiento idealmente en un cubículo que cuente con presión negativa, de lo contrario realizarlo en el quirófano asignado para este fin y que de manera óptima también debiera tener presión negativa.
- E. Personal: personal mínimo pero con la mayor experiencia posible en la sala. Es muy importante reducir la exposición de la mayor cantidad de personal posible.
  - a. Se recomienda que la traqueostomía abierta se realice por dos cirujanos expertos y un anestesiólogo en estrecha comunicación.
  - b. La traqueostomía PD puede realizarse por un solo cirujano, si no se utilizará guía visual endoscópica, y un anestesiólogo.
  - c. En traqueostomía PD con visión por broncoscopia, el equipo será de tres al igual que en las traqueostomías abiertas.
- F. Equipo de protección. La traqueostomía se considera generadora de aerosoles, se deben tener precauciones por gotas y partículas aéreas. Debe utilizarse el EPP estándar y bata quirúrgica estéril. En los centros que se disponga de equipos con purificador de aire deben considerar su uso.

G. El equipo estándar consta de máscara N95 o superior, gafas protectoras y/o careta, gorro quirúrgico y bata impermeable, además se debe utilizar la bata quirúrgica estéril. En centros que dispongan de trajes cerrados completos (overol) se debe considerar su uso.

## Traqueostomía abierta

Todo procedimiento requiere estrecha comunicación con el equipo que estará a cargo de la vía aérea, no deben realizarse maniobras sin previa notificación y confirmación por el equipo involucrado.<sup>15,16</sup>

- Paciente con bloqueo neuromuscular completo.
- Equipo de corte electroquirúrgico con succión a sistema cerrado.
- El balón del tubo endotraqueal localizado distal al sitio de traqueotomía debe verificarse mediante palpación.
- Verificar instrumentos, correcto tamaño y funcionamiento de cánula antes de traqueotomía.
- Para la apertura de la tráquea debe coordinarse con anestesiología la apnea del paciente y evitar cualquier modo ventilatorio que ejerza presión con equipo de anestesia (CPAP, PEEP).
- La guía inglesa y las recomendaciones emitidas por la Universidad de Pensilvania respecto a traqueostomías en pacientes con SARS-CoV-2, sugieren realizar una ventana traqueal (FLAP de Björk).
- Se debe introducir la cánula de forma precisa y rápida, siempre verificar balón inflado antes de restituir la ventilación mecánica.

## Traqueostomía percutánea con dilatación (TPD)

Al igual que las traqueostomías abiertas, la apertura de la vía aérea debe estar estrechamente coordinada con el anestesiólogo. Se han descrito recientes modificaciones a la técnica de traqueostomías percutáneas como la serie efectuada publicada por el Dr. Cerfolio que incluyó 98 procedimientos percutáneos de 270 pacientes con ventilación mecánica. El personal involucrado en los 98 procedimientos se realizó pruebas PCR de hisopado nasofaríngeo, los cuales fueron negativos.<sup>15,16,21,22</sup>

- Paciente con bloqueo neuromuscular.
- Se sugiere la utilización de un kit de broncoscopio y set de dilatación desechables por paciente.

- Las guías de la Universidad de Pensilvania para la realización de traqueostomía PD recomienda no usar guía broncoscópica cuando la anatomía del paciente es favorable y se cuenta con la experiencia suficiente.
- Si se usa broncoscopio, la introducción del mismo debe realizarse en apnea, y se recomiendan medidas para disminuir aerosoles como una cánula Yankauer o una gasa en la cavidad orofaríngea durante el procedimiento.
- Una vez confirmado el funcionamiento del equipo, se procede con la apnea del paciente, se desinfla parcialmente el globo del tubo endotraqueal y se extrae hasta observar claramente el sitio de punción, reinflar el balón antes de restaurar la ventilación.
- Una vez hecha la punción la guía metálica debe cubrirse alrededor con gasas en cada cambio de dilatador para minimizar la dispersión de aerosoles.
- El intercambio de dilatadores debe minimizarse o utilizar equipos con dilatador único progresivo.
- Verificar que la cánula está en vía aérea, inflar el balón.
- No se debe reiniciar la ventilación hasta comprobar lo anterior.

## Cuidados postraqueostomía

Paciente con ventilación mecánica:<sup>16,21</sup>

- El circuito del ventilador debe incluir un filtro viral.
- Utilizar succión de circuito cerrado.
- Las endocánulas no deben limpiarse y reutilizarse. Deben desecharse.
- Las recomendaciones de Reino Unido y de la Universidad de Pensilvania mencionan revisar periódicamente la presión del balón de la cánula.
- No realizar cambio de gasas a menos que se observen francamente sucias.

Pacientes sin ventilación mecánica:<sup>16,21</sup>

- Aun después del destete del ventilador, el paciente debe utilizar un sistema cerrado como un intercambiador de calor-humedad con un filtro viral. Esto disminuye la posibilidad de dispersión de aerosoles del paciente.
- No se recomienda el uso de collar traqueal.
- Sólo aspirar si es indispensable, debe realizarse con circuito cerrado de succión.

- El cambio de cánula debe realizarse sólo hasta que el paciente no sea infeccioso.

## CIRUGÍA ONCOLÓGICA TORÁCICA DURANTE PANDEMIA SARS-CoV-2

La demanda acelerada de recursos materiales y humanos por la pandemia de SARS-CoV-2 ha alterado la manera de brindar atención a pacientes con malignidades torácicas. La viabilidad de los procedimientos quirúrgicos se ha restringido de forma importante en diversas regiones. Diferir la realización de una cirugía oncológica tiene implicaciones en la supervivencia de los pacientes o en la disminución de su calidad de vida. Debe considerarse que los pacientes con patología torácica son de alto riesgo por el compromiso de su función respiratoria y cardíaca.<sup>23</sup>

La cirugía oncológica es una de las actividades que no pueden suspenderse durante la pandemia de SARS-CoV-2 apegados a los lineamientos de reconversión hospitalaria de la secretaría de salud.<sup>18</sup>

Estos padecimientos tienen prioridad y se recomienda la realización de las cirugías en un centro libre de pacientes con SARS-CoV-2 con una estratificación dependiendo de la urgencia de la cirugía. Algunos centros han establecido protocolos para la evaluación del riesgo a pacientes que no son sospechosos de SARS-CoV-2 y que serán sometidos electivamente a cirugía oncológica. Se incluyen cuestionarios, realización de prueba molecular o tomografía y si se encuentra alguna anomalía el paciente se cataloga como sospechoso y se difiere el procedimiento.<sup>11,12,20,23,24</sup>

Los hospitales receptores de pacientes con patología oncológica torácica deberían integrar un comité para discutir los casos de manera individual considerando lo siguiente:

- El comportamiento tumoral (histología, invasión, cinética).
- Limitación de recursos en áreas de oncología médica, quirúrgica o radiooncología, varía en cada centro.
- Reducir y restringir el número de pacientes en atención al distanciamiento físico.

El seguimiento de los pacientes a quienes se haya diferido un procedimiento será según su patología:

- Reestadificación, ser selectivo, pues los servicios de radiodiagnóstico estarán limitados.
- Los pacientes en quienes mayor retraso comprometa su función o la vida deben ser priorizados al reiniciar los procedimientos.
- Deben considerarse tratamientos alternativos mientras se realiza la cirugía (*stents*, quimioterapia, ablación, radioterapia).

Los pacientes con tumores pulmonares de células no pequeñas resecables, los tumores esofágicos y de unión esofagogástrica preferentemente deben ser valorados antes de un mes del diferimiento inicial.<sup>24</sup>

## NEUMOTÓRAX

Durante el brote de SARS-CoV, en la revista CHEST se publicó una serie de casos de neumotórax espontáneos que ocurrieron en seis de 356 pacientes hospitalizados en Hong Kong, lo que representaba una incidencia de 1.7%. En esos pacientes el neumotórax fue bilateral y dos murieron. Los cuatro pacientes restantes desarrollaron neumotórax recurrentes y fuga aérea con media de 23.5 días para su resolución. A pesar de las indicaciones quirúrgicas (neumotórax bilateral y fuga prolongada), los pacientes se manejaron de forma expectante. Una de las razones para evitar cirugías en esos pacientes era disminuir el riesgo de contagio entre el personal médico. En aquel brote 30% de los pacientes infectados pertenecían al gremio médico.<sup>19</sup>

## DRENAJES PLEURALES Y RIESGO DE AEROSOLES

Los pacientes con SARS-CoV-2 pueden desarrollar derrame pleural o neumotórax, lo cual requiere la colocación de sondas pleurales. No se ha establecido cuán elevado es el riesgo de contagio por aerosoles durante la colocación de un drenaje. En pacientes con una fuga aérea este riesgo podría incrementarse. Las sondas endopleurales pueden ser un medio de transmisión subreconocido.<sup>25</sup>

Los sistemas de drenaje pleural incluyen un puerto para conectar la succión de baja presión de la pared; los sellos más modernos tienen una válvula de seguridad para evitar un neumotórax a tensión en caso de desconexión accidental de la succión. El burbujeo en el sello pleural puede generar aerosoles que escapen del sello a través de las válvulas o puertos.<sup>25</sup>

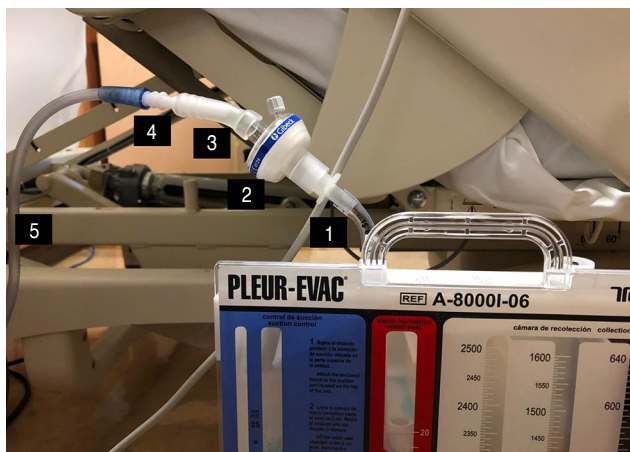


Hasta que no se determine el volumen de aerosoles que pueden fugarse por un sello pleural, se recomienda la utilización de sistemas de succión cerrado y la interposición de un filtro viral con extensión previo al puerto de succión; la extensión en el puerto y luego el filtro son para evitar que éste se humedezca, ya que puede disminuir su eficiencia (Figura 1). Dada la emergencia del SARS-CoV-2 cualquier método que disminuya la posibilidad de dispersión del virus debe considerarse, aunque en el futuro deben realizarse estudios que aporten evidencia más sustentada.<sup>25</sup>

## OTROS PROCEDIMIENTOS ELECTIVOS

La realización de cirugías electivas debe suspenderse en los centros designados para atención de pacientes SARS-CoV-2; estos pacientes deben redirigirse a las instituciones designadas y debe darse prioridad a procedimientos oncológicos. Reducir los procedimientos quirúrgicos electivos tiene tres ventajas:<sup>1,12</sup>

1. Liberación de camas disponibles en pabellones generales y terapia intensiva; las áreas de recuperación pueden ser convertidas a terapia intensiva de forma temporal, esto incrementa la capacidad de atención a pacientes con SARS-CoV-2.



**Figura 1:** Sello pleural con filtro viral (Humid-Vent® Filter Compact) añadido en puerto de succión. (Con Autorización del Dr. Enrique Guzmán de Alba-Centro Médico ABC, México.) (1) Extensión con fragmento de tubo traqueal Rusch 8.5 en puerto de succión. (2) Filtro Viral-Bacterial (Humid-Vent® Filter Compact), eficiencia 99.999%. (3) Extensión con fragmento de tubo de silicón. (4) Conector de Sims. (5) Succión.

2. Pone personal a disposición; los anestesiólogos y cirujanos con entrenamiento en cuidados críticos puede apoyar en la atención médica mientras que los cirujanos sin entrenamiento pueden cubrir situaciones de emergencia.
3. Reduce el riesgo de infección cruzada a pacientes electivos, visitantes y personal médico bajando la tasa de dispersión en la comunidad.

Todo paciente a quien se le vaya a realizar procedimientos electivos considerar lo siguiente:

- Evaluar el riesgo de paciente positivo asintomático/ realizar prueba molecular.
- Prueba de caminata o reto de ascenso de escaleras y gasometría arterial.
- De ser posible diferir el procedimiento.

El presidente del Instituto Robert Koch, sugirió posponer todas las intervenciones. La cirugía por sí misma se considera un evento riesgoso para el paciente y el personal de salud, se ha observado que puede desencadenar eventos potencialmente fatales en aquellos en quienes se realiza el diagnóstico tardíamente. En pacientes con SARS-CoV-2 es un evento más que aventurado someterse a cirugía.<sup>2</sup>

## COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS EN PACIENTES SARS-CoV-2

En hospitales no designados para pacientes SARS-CoV-2, la presencia de fiebre y síntomas respiratorios en un paciente posoperado deben levantar sospechas de una posible infección. El paciente debe aislarse y realizar el protocolo de estudio hasta descartarse la infección.

Los hospitales o nosocomios con población SARS-CoV-2 positivos deben tener en cuenta que el deterioro respiratorio puede ser rápido y se debe estar pendiente de la evolución. Una vez que el paciente esté listo para egresar deben ser consideradas las necesidades psicosociales y dar indicaciones muy claras respecto a su aislamiento en casa y los datos de alarma por los que debe acudir nuevamente al hospital.<sup>2,12</sup>

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Involucrarse en el tratamiento de un paciente con infección activa de SARS-CoV-2 genera en ocasiones

un dilema. El riesgo para el personal de salud y el beneficio posible que el paciente puede obtener de dicha cirugía deben discutirse en cada evento. Deben tomarse las medidas necesarias para optimizar el tratamiento de los pacientes sin exponer innecesariamente al personal. Cuando se cuente con múltiples opciones de tratamiento con resultados previsibles similares se debe elegir la menos riesgosa.

## CONCLUSIONES

La pandemia de SARS-CoV-2 ha modificado la dinámica hospitalaria a todos los niveles y representa además un riesgo infectocontagioso para el personal de salud. Debe considerarse la seguridad del personal médico como prioritaria, por lo cual es importante discutir de forma multidisciplinaria cada evento.

La realización de traqueostomías debe ser un procedimiento rápido y con la menor exposición de personal posible. La técnica abierta por su seguridad y rapidez se recomienda en diversos centros del mundo; si se cuenta con el equipo y experiencia necesarios, puede considerarse la realización de traqueostomías percutáneas con dilatación. Cada caso debe discutirse de forma individual debido al alto riesgo que representa para el paciente y el equipo médico.

Se recomienda que la cirugía electiva se derive a un centro libre de casos sospechosos o confirmados de SARS-CoV-2 y en ningún momento debe pasarse por alto que aun los pacientes asintomáticos pueden estar infectados. La cirugía oncológica se considera prioritaria siempre que se haya descartado la infección SARS-CoV-2.

Proveer de EPP que cumpla con las certificaciones internacionales es indispensable. El personal médico involucrado en la atención de pacientes debe utilizar en todo momento su EPP de forma adecuada.

## REFERENCIAS

1. Udhwadia ZF, Raju RS. How to protect the protectors: 10 lessons to learn for doctors fighting the COVID-19 coronavirus. *Med J Armed Forces India*. 2020; 76(2): 128-131.
2. Brücher BL, Nigri G, Tinelli A, Lapeña JFF, Espin-Basany E, Macri P et al. COVID-19: Pandemic surgery guidance. *4open*. 2020; 3: 1.
3. NaserGhandi A, Allameh SF, Saffarpour R. All about COVID-19 in brief. *New Microbes New Infect*. 2020; 35: 100678.
4. Ozma MA, Maroufi P, Khodadadi E et al. Clinical manifestation, diagnosis, prevention and control of SARS-CoV-2 (COVID-19) during the outbreak period. *Infez Med*. 2020; 28(2): 153-165.
5. Tay JK, Khoo ML, Loh WS. Surgical considerations for tracheostomy during the COVID-19 pandemic: lessons learned from the severe acute respiratory syndrome outbreak. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020.
6. Coccolini F, Perrone G, Chiarugi M et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World J Emerg Surg*. 2020; 15(1): 25.
7. Lee CH. Disaster and mass casualty triage. *Virtual Mentor*. 2010; 12(6): 466-470.
8. Chen J. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV-A quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microbes Infect*. 2020; 22(2): 69-71.
9. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020; 46(5): 854-887.
10. Moriarty LF, Plucinski MM, Marston BJ et al. Public health responses to COVID-19 outbreaks on cruise ships-worldwide, February-March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69(12): 347-352.
11. Bałazy A, Toivola M, Adhikari A, Sivasubramani SK, Reponen T, Grinshpun SA. Do N95 respirators provide 95% protection level against airborne viruses, and how adequate are surgical masks? *Am J Infect Control*. 2006; 34(2): 51-57.
12. COVIDSurg Collaborative. Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. *Br J Surg*. 2020.
13. Xu Y, Li X, Zhu B et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med*. 2020; 26(4): 502-505.
14. Long C, Xu H, Shen Q et al. Diagnosis of the Coronavirus disease (COVID-19): rRT-PCR or CT? *Eur J Radiol*. 2020; 126: 108961.
15. Pichi B, Mazzola F, Bonsembiante A et al. CORONA-steps for tracheotomy in COVID-19 patients: A staff-safe method for airway management. *Oral Oncol*. 2020; 105: 104682.
16. Chao TN, Braslow BM, Martin ND et al. Tracheotomy in ventilated patients with COVID-19. *Ann Surg*. 2020; 272(1): e30-e32.
17. Yang X, Yu Y, Xu J et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(5): 475-481.
18. Chen J, Fan H, Zhang L et al. Retrospective analysis of clinical features in 101 death cases with COVID-19. *medRxiv*. 2020.
19. Chen WQ, Ling WH, Lu CY et al. Which preventive measures might protect health care workers from SARS? *BMC Public Health*. 2009; 9: 81.
20. Sommer DD, Engels PT, Weitzel EK et al. Recommendations from the CSO-HNS taskforce on performance of tracheotomy during the COVID-19 pandemic. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020; 49(1): 23.
21. Harrison ML, Oxford S. Guidance for Surgical Tracheostomy and Tracheostomy Tube Change during the COVID-19 Pandemic. 2020.
22. Angel L, Kon ZN, Chang SH et al. Novel percutaneous tracheostomy for critically ill patients with COVID-19. *Ann Thorac Surg*. 2020.
23. Thoracic Surgery Outcomes Research Network, Inc. COVID-19 Guidance for triage of operations for thoracic malignancies: a consensus statement from thoracic surgery outcomes research network. *Ann Thorac Surg*. 2020.
24. Academy of Medical Royal Colleges. Clinical guide for the management of essential cancer surgery for adults during the coronavirus pandemic. 7 April 2020.
25. Bilkhu R, Viviano A, Saftic I, Billè A. COVID-19: Chest drains with air leak-The Silent 'Super Spreader'? CTSNet, Inc. Dataset. 2020. Available from: [https://ctsnet.figshare.com/articles/COVID-19\\_Chest\\_Drains\\_With\\_Air\\_Leak\\_The\\_Silent\\_Super\\_Spreader\\_/12089130/1](https://ctsnet.figshare.com/articles/COVID-19_Chest_Drains_With_Air_Leak_The_Silent_Super_Spreader_/12089130/1).



Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 60-66

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



doi: 10.35366/101151

Perspectivas

## Experiencia del Hospital General en la reestructuración de los servicios quirúrgicos por COVID-19

*Experiency with reestructure if the surgical service at the general hospital with the COVID-19 pandemic*

Gustavo Félix Salazar-Otaola,\* Carlos Alberto Olivares-Torres†

**Palabras clave:**

Cirugía, SARS-CoV-2, reconversión, pandemia.

**Keywords:**

Surgery, SARS-CoV-2, conversion, pandemic.

**RESUMEN**

En México, la pandemia SARS-CoV-2 ha golpeado particularmente el sistema económico y de salud de manera brutal. La mayoría del personal de salud que tiene funciones administrativas y asistenciales se vio en la necesidad de conocer y ejecutar un sistema nunca antes visto: la reconversión hospitalaria. Dentro de este contexto, se reestructuran varias áreas y servicios. En este escrito se plasma cómo se llevó a cabo la reestructuración de un servicio de cirugía emergente y resolutivo desde la visión y ejecución del cirujano torácico general, área quirúrgica muy afín de los servicios clínicos críticos indispensables en esta pandemia.

**ABSTRACT**

The SARS-CoV-2 pandemic particularly in Mexico has hit the economic and health system brutally. Most of the health workers who have administrative and care functions found it necessary to know and implement a system never seen before, the hospital reconversion. Within this context, various areas and services are restructured. This paper shows how the restructuring of an emergent and decisive surgery service was carried out from the vision and execution of the general thoracic surgeon, a surgical area closely related to the critical clinical services essential in this pandemic.

\* Cirujano Torácico General.  
Jefe del Servicio de Cirugía.  
† Cirujano Torácico General.  
Coordinador Área de  
Cirugía de Tórax.

Hospital General de Tijuana.

Recibido: 25/08/2020  
Aceptado: 02/09/2020

**Correspondencia:**

**Gustavo Félix Salazar-Otaola**  
Calle German Gedovius 9506  
interior 205 Zona Río,  
22010, Tijuana BC, México.  
Tel: 66 4634 6520

**E-mail:** gustavosalazarotaola@  
gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los textos de la historia mundial nos relatan eventos que marcaron a la humanidad, haciendo énfasis en conflictos entre los seres humanos. Otros hacen referencia al papel que han tenido las enfermedades infecciosas en la historia de la humanidad. Sin embargo, la presencia de virus, bacterias, hongos y protozoarios, como parte de nuestro entorno ambiental, es una realidad desde antes que el hombre poblara la tierra.<sup>1</sup>

A finales de diciembre de 2019, se dieron a conocer los primeros casos de un nuevo coronavirus en la ciudad de Wuhan, China. Desde entonces, el aumento de nuevos casos infectados por el virus SARS-CoV-2 (inicialmente llamado 2019-nCoV), que provoca la

**Citar como:** Salazar-Otaola GF, Olivares-Torres CA. Experiencia del Hospital General en la reestructuración de los servicios quirúrgicos por COVID-19. Rev Mex Cir Torac Gen. 2020; 1(2): 60-66. <https://dx.doi.org/10.35366/101151>



enfermedad llamada COVID-19, ha sido continuo y su transmisión acelerada. Esta pandemia ha dejado más de 2.3 millones de casos confirmados y más de 160,000 muertes a nivel mundial.<sup>2</sup> Esta enfermedad ha creado una crisis global histórica en la primera mitad del 2020, ha causado un número impresionante de muertes y devastado la economía mundial en una escala masiva. También ha desafiado los servicios de salud en todo el mundo, ya que se movilizaron recursos humanos y materiales para combatir la creciente pandemia. A la par del diagnóstico y tratamiento de los pacientes con la enfermedad de COVID-19, también existe una preocupación sobre cómo se puede mantener la atención a quienes necesitan tratamiento para otras enfermedades.<sup>3</sup> En particular las de resolución quirúrgica, que es en parte lo que compete en este escrito.

En México, durante el censo de 2016, se contabilizaron 127'540,000 habitantes con una esperanza de vida al nacer en promedio de 76 años. Con un gasto en salud promedio de 6,206 pesos corrientes *per capita* (76%) y 1,987 pesos corrientes de gasto de bolsillo (24%), lo que suma en total 8,194 pesos corrientes.<sup>4</sup> El 28 de febrero de 2020, el subsecretario de Salud, Dr. Hugo López-Gatell, confirmó el primer caso de coronavirus en México, un hombre de 35 años de edad con antecedente de haber viajado a Italia. Para el 27 de mayo de 2020 se reportaron 78,023 casos confirmados, 133,269 negativos, 33,566 sospechosos, 54,383 recuperados, 15,592 activos y 8,597 defunciones. La Ciudad de México tuvo el primer lugar con 2,313; Estado de México 1,002 y Baja California 773. Las comorbilidades principales de estos casos en general son: obesidad 20.25%; hipertensión arterial 18.74%; diabetes mellitus 15.88%; tabaquismo 10.31%. Por género: mujeres 44.47% y hombres 55.53%. Del porcentaje de casos confirmados, 30.43% estaban hospitalizados y 69.57% ambulatorios.<sup>5</sup>

## RED DE HOSPITALES DE LA SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

El estado de Baja California cuenta con cinco municipios y tiene una población aproximada de 3'896,183, según el crecimiento de la tasa de población con respecto al 2014 (3'432,900 habitantes). Tijuana: 1'773,558; Mexicali 796,958; Ensenada: 262; Rosarito: 84,566 y Tecate: 74,784. Hay que tomar en cuenta en estas cantidades

la población flotante de este estado, en particular la ciudad de Tijuana, aunado a esto, el cruce fronterizo anual vehicular de 15'000,000 de unidades vehiculares y 30'000,000 de personas. El sistema de salud en el estado es muy precario, lo cual no es privativo sólo de Baja California. Se cuenta con un hospital general de segundo nivel en cada municipio mencionado y dos hospitales materno infantiles: uno en la ciudad de Tijuana y el segundo en la ciudad de Mexicali. Respecto a la ciudad de Tijuana, los habitantes tienen el siguiente porcentaje de derechohabencias y usos de servicios médicos: IMSS 61.5%; ISSSTE e ISSSTECALI 6.2%; PEMEX/SEDENA 3%; ISESALUD 26.7%; privados 5.7%; otros 1.8%. Según las cifras anteriores, la ciudad de Tijuana da atención a medio millón de habitantes aproximadamente, esto con 34 centros de salud urbanos y un hospital general de segundo nivel con 217 camas censables, mientras que el hospital materno infantil cuenta con 30 camas censables.<sup>6</sup>

El Hospital General de Tijuana (HGT), inaugurado en 1982, es actualmente insuficiente para cubrir la demanda de atención médica por parte de la población. A pesar de ser un hospital de segundo nivel, tiene cerca de 25 años trabajando como hospital de tercer nivel, gracias al personal médico y enfermería, los cuales ofrecen servicios de subespecialidad y especialidad, respectivamente. Es un hospital escuela con las siguientes especialidades: cirugía general, medicina interna, anestesiología, pediatría, ginecología y obstetricia, y urgencias médicas. En 2019, se otorgaron 64,420 consultas (todos los servicios) y se realizaron 1,952 procedimientos quirúrgicos (servicio de cirugía).<sup>7</sup>

El servicio de cirugía del HGT está conformado por 11 cirujanos generales y 13 subespecialistas: cirugía de tórax (2), urología (3), endoscopia (2), oncología (1), cirugía vascular (1), cirugía plástica y reconstructiva (1), coloproctología (1), otorrinolaringología (1) y oftalmología (1), así como catorce residentes del programa de cirugía general: cuatro de cuarto año, cuatro de tercer año, tres de segundo año y tres de primer año. La dirección del servicio está a cargo de un cirujano torácico general. Cuenta con 32 camas censables para todas las especialidades quirúrgicas, a excepción de un área de cirugía de tórax dependiente de cirugía, que cuenta con seis camas para uso exclusivo de patología torácica, dicha área está coordinada por un cirujano torácico general, con personal de enfermería y dos pasantes de cirugía torácica general.



## CONTINGENCIA Y RECONVERSIÓN HOSPITALARIA

El 17 de marzo de 2020 se confirman los dos primeros casos de COVID-19 en el estado, ambos residentes de la ciudad de Mexicali. El día 28 de marzo de 2020 se interna el primer paciente con COVID-19 en el HGT. En los primeros siete días se reciben para internamiento 52 pacientes. Por decreto presidencial, el personal en riesgo por edad o comorbilidad se envía a casa, con esto se ausenta 30% del personal de enfermería y 30% del médico, aproximadamente. En el Servicio de Cirugía se incapacitaron siete cirujanos generales. Ante el problema inminente, se inicia el plan de reconversión hospitalaria apegado a los lineamientos del Gobierno de México emitidos el 05 de abril de 2020. Ante la escasez de hospitales y personal médico en la ciudad, se decide convertir al HGT en Hospital COVID, el cual va a ser referencia de todos los pacientes enfermos de COVID en la ciudad, independientemente de sus derechohabencias. Los objetivos de dichos lineamientos son establecer criterios y directrices para organizar y ejecutar reconversión hospitalaria COVID-19 en las Instituciones del Sistema Nacional de Salud, las cuales deberán garantizar la ejecución de atención médica bajo los principios de oportunidad, calidad y eficiencia de los recursos humanos, materiales y financieros en beneficio de la población.<sup>8</sup>

Se llevó a cabo la sesión para la realización del Comité COVID y así dar inicio a la reconversión hospitalaria. El comité queda en sesión permanente, siendo resolutorio las 24 horas del día, los siete días de la semana. A excepción de otros hospitales, en el HGT se tuvo la necesidad de suspender prácticamente todos los servicios que no estuvieran relacionados con COVID-19, solamente se logró reinstalar el Área de Oncología Adultos y Oncología Pediátrica en la Unidad Ambulatoria Externa al hospital y se reorganizan los servicios de anestesiología y cirugía para dar apoyo a los servicios clínicos dedicados por completo al paciente COVID-19. Se dejaron 160 camas censables y 48 ventiladores mecánicos en el HGT.

## REESTRUCTURACIÓN DEL SERVICIO DE CIRUGÍA

Los cirujanos no somos ajenos a los incidentes con múltiples víctimas. A pesar de que la pandemia por

COVID-19 no es una enfermedad que de principio requiera manejo quirúrgico; las habilidades y lecciones aprendidas de otros eventos por desastres naturales o accidentes masivos por los cirujanos serán útiles en esta pandemia. Si bien la cirugía torácica general es la subespecialidad más afín a esta patología y se contaba con la experiencia de la epidemia de influenza del 2009 por ambos cirujanos torácicos de nuestro servicio. Al reconvertirse un hospital para cubrir las demandas de la pandemia, el servicio de cirugía debe reestructurarse para involucrarse.<sup>9</sup> Se realizarán eventos quirúrgicos que surjan del manejo clínico de estos pacientes o complicaciones propias de su enfermedad u hospitalizaciones prolongadas, así como la reorganización para auxiliar a los hospitales que van a recibir a todos los pacientes con patología quirúrgica que no pueden atenderse en el HGT.

Se modificaron los horarios y guardias del personal adscrito y residentes quirúrgicos, para realizar guardias de 24 horas por semana en el HGT, y guardias de llamado en días alternos para cubrir los otros hospitales mencionados. Las guardias se conformaron por un cirujano general y un cirujano subespecialista, así como dos residentes de cirugía general calendarizados por mes. Se asignó el séptimo piso (cirugía de tórax), actualmente sin pacientes, para migrar nuestras oficinas tanto de médicos adscritos como de residentes, bodegas para equipo de protección personal (EPP), áreas de descanso y sanitarios. Se creó un sistema de comunicación del equipo donde se está en contacto las 24 horas; el resto del hospital tiene acceso al equipo quirúrgico de respuesta inmediata, ya sea por líneas directas al servicio, por voceo o utilización de telefonía privada. Se proveyeron los directorios y roles de guardia a todos los pisos del hospital, así como a las áreas de gobierno para estar localizables 24 horas ante cualquier emergencia. Con esta estructura se tiene cubierto cirugía general y la gran mayoría de subespecialidades ante cualquier solicitud. Se creó inicialmente una lista de procedimientos prioritarios (*Tabla 1*), así como las cirugías habituales que pudieran surgir en los hospitales de apoyo y que requirieran de mayor personal quirúrgico para su resolución. Nuestra técnica de utilizar al personal quirúrgico como un equipo de rápida respuesta y el uso eficiente de personal, equipos de protección personal y suministros ayudarán en el tratamiento de los pacientes.



Durante un procedimiento, uno de los integrantes del equipo supervisa el procedimiento y auxilia a colocar los EPP, así como dar las instrucciones en voz alta de los procedimientos de alto riesgo de los que ya se cuentan con Guías del *American College of Surgeons* en cuanto a pasos críticos y recomendaciones para el manejo de estos procedimientos, las cuales se obtuvieron y hubo un apego a ellas para ofrecer mayor seguridad al equipo y al paciente, este mismo miembro del equipo es el responsable de auxiliar en el adecuado retiro de los EPP del equipo quirúrgico.<sup>10</sup> El programa se inició el día lunes 13 de abril de 2020 y al mismo tiempo se dio inicio a una base de datos para recabar todos los procedimientos con sus variables durante esta pandemia, con más 230 procedimientos realizados a la fecha. Este equipo quirúrgico y la forma de trabajo se volvieron una parte integral en nuestro hospital. Una buena organización y un enfoque preventivo son obligatorios en la fase de respuesta a desastres masivos llamada mitigación.

Para minimizar el agotamiento de los recursos, el uso de aparatos e insumos quirúrgicos y el personal debe ser medido y equilibrado. Los cirujanos generales y los subespecializados en general son recursos valiosos durante los desastres. La infección o muerte del personal debe minimizarse para preservar la capacidad de enfrentar emergencias quirúrgicas y actividades asociadas que continuarán ocurriendo o tal vez aumentarán. Se deberá utilizar el mínimo de personal necesario para cada procedimiento, así evitamos contagios y el uso de insumos innecesarios.<sup>11</sup>

**Tabla 1:** Procedimientos quirúrgicos propuestos en el plan de reestructuración.

Procedimientos quirúrgicos realizados en pacientes COVID-19

- Procedimientos de vía aérea
  - Traqueotomías abiertas
- Accesos vasculares
  - Accesos centrales
  - Accesos venosos por venodisección
- Colocación de catéter Mahurkar
- Colocación de catéter de Tenckhoff
- Accesos enterales
  - Gastrostomía abierta
  - Gastrostomía endoscópica
- Colocación de sondas pleurales
- Cualquier procedimiento quirúrgico y/o endoscópico que surja dentro del internamiento del paciente COVID-19

**Tabla 2:** Equipo de protección personal necesario.

- Mascarilla con protección FFP2 (*Filtering Facepiece*, por sus siglas en inglés)
- Mascarilla con protección FFP3 (en caso de procedimientos de alto riesgo de generar aerosoles)
- Traje de protección completo (gorro, manga larga, pierna y pie completos, resistente al agua)
- Doble guante de nitrilo
- Lentes o visor protector
- Gorro desechable
- Cubrezapato alto desechable
- Solución antiséptica en gel a base de alcohol

Todo el personal quirúrgico se capacitó para familiarizarse con los EPP (*Tabla 2*): sus especificaciones y uso correcto, así como el retiro y el desecho correcto de éstos, que es el evento en donde más se infecta el personal de salud. El paso de un paciente con COVID-19 a quirófano está coordinado con anestesiología y enfermería en piso y quirófano, camillero y personal de desinfección. La rutina está diseñada para que el equipo que va a recibir al paciente y llevar a cabo la anestesia y la cirugía ya esté con el EPP colocado; solamente el personal necesario estará en la sala de quirófano, mientras se realiza la intubación orotraqueal para minimizar la exposición a aerosoles; otra parte del equipo traslada al paciente de piso a quirófano utilizando ruta marcada y elevador designado para pacientes COVID-19 con personal de desinfección. Al término del procedimiento, se entrega el paciente al personal de traslado y un médico ajeno al procedimiento quirúrgico lo traslada hasta su cama con el mismo procedimiento de desinfección y ruta asignada. El personal que participó en el evento quirúrgico es asesorado por el miembro del equipo quirúrgico que supervisó el evento para el adecuado retiro y desecho de los EPP. Es obligatorio establecer planes precisos y bien establecidos para realizar procedimientos quirúrgicos y emergencias no aplazables en pacientes con COVID-19 positivo. Los hospitales deben preparar protocolos internos específicos y organizar la capacitación adecuada del personal involucrado.

## CONTINUIDAD EN EL PROGRAMA DE RESIDENCIA EN CIRUGÍA GENERAL

Como se mencionó anteriormente, el Servicio de Cirugía se vio en la necesidad de reestructurarse y uno de los

objetivos era la disminución del tiempo de exposición y proteger nuestro personal adscrito y a los médicos residentes. Para lograr esto, se tuvo que disminuir considerablemente el número de residentes por día de trabajo e instalar una rutina de distanciamiento con el resto del equipo de guardia. Se modificaron áreas de trabajo, descanso, entre otras, para lograr este objetivo. Comenzamos analizando críticamente tres factores en nuestro hospital: el número de residentes quirúrgicos, la carga de trabajo y las necesidades obligatorias del personal, así como el desgaste físico que iba a ser inevitable.<sup>12</sup> Por eso se crearon los grupos con el mayor número de personal posible, rotando 24 horas por semana por el HGT, dos días de la semana de llamado en dos hospitales (ISSSTE, ISSSTECALI) y dos de descanso. En cada turno de residentes se entrega guardia diariamente a las 8:00 horas. El programa único de especialidades siguió su curso con clases en línea, donde se conectan los 14 residentes, el tutor del curso, el jefe de servicio y maestros invitados, dando seguimiento al día a día con las unidades académicas. Al término de la reunión, se realizan llamadas a los servicios COVID en busca de interconsultas para procedimientos, esto para disminuir la exposición al virus. Se presentan los pacientes que van a ser operados al Servicio de Anestesiología y se organizan los traslados. En los procedimientos que se hacen en cama del paciente, únicamente ingresa un residente por evento. Es importante tener en cuenta que, aunque realizamos varios modelos y modificaciones en estos planes, implementamos éstos dentro de las primeras 48 horas posteriores a la reconversión hospitalaria y fue aceptado por el área de gobierno en su momento. Dada la sensibilidad del estado de emergencia actual, nos vimos obligados a actuar de manera rápida y decisiva. Nuestro plan no es perfecto o una solución única para la crisis actual; sin embargo, nos pareció más prudente implementar un plan y hacer revisiones, según sea necesario, en lugar de deliberar demasiado tiempo y correr el riesgo de comprometer a nuestro grupo de residentes quirúrgicos.<sup>12</sup> El programa de residencia en cirugía general es muy demandante en todos los sentidos, pero mucho más en desarrollar destrezas y competencias quirúrgicas. El plan de contingencia quirúrgico lleva veinte dos meses, y tanto la jefatura del servicio como el departamento de enseñanza del hospital y estatal vieron la necesidad de realizar rotaciones formales por los demás hospitales

institucionales No COVID, para que el grupo de residentes continúe con la realización de procedimientos de cirugía general habituales tanto abiertos como laparoscópicos, teniendo así que realizar una modificación a la rotación de residentes donde se ven beneficiados tanto académica, asistencial y anímicamente. Es evidente que la reconversión hospitalaria o la conversión híbrida del HGT no se logrará a corto plazo; por tal motivo, las rotaciones de los residentes se mantendrán hasta lograr restituir funcionalmente el hospital. Es importante para los cirujanos en formación recibir el apoyo moral y académico de sus profesores, el impacto positivo en su carrera es muy decisivo, así como la supervisión y el soporte creando un vínculo muy importante tanto para el binomio profesor-alumno y, finalmente, reflejado en la calidad de atención al paciente.<sup>13</sup>

## NECESIDAD DE RECONVERSIÓN/ HOSPITAL HÍBRIDO

Sin lugar a duda, esta pandemia es el tema de mayor impacto y discusión en los últimos meses, los buscadores de Internet tienen billones de resultados cuando se les relaciona con alguna palabra clave, tales como: COVID, COVID-19, pandemia, coronavirus, así como 1,300 a 3,000 artículos en PubMed de antemano, se puede afirmar que esta enfermedad tiene una capacidad geométrica de diseminación, un tremendo impacto socioeconómico global y una alta letalidad que, aunque baja teniendo en cuenta la población mundial, parece ser extremadamente alta entre ciertos grupos de edad y comorbilidades.<sup>14</sup> A partir de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a esta enfermedad como pandemia, se reportan al 14 de junio 7'805,148 casos confirmados y 431,192 muertes en más de 216 países. En México, la OMS reporta en la misma fecha 142,690 casos confirmados y 16,872 muertes.<sup>15</sup> Toda esta problemática mundial ha resultado en un caos económico y de salud, entre otros. Sin embargo, toda la población en necesidad de atención médica y quirúrgica que no tiene enfermedad por COVID-19 ha sido afectada considerablemente. Múltiples hospitales se han convertido en centros COVID, otros en centros híbridos y el resto siguen funcionando en la "normalidad"; pero se han cancelado y pospuesto cirugías electivas en todos los niveles y especialidades. Las cirugías de emergencia se han atendido con los protocolos de cada hospital,

muchos de éstos apegados a las guías publicadas por la *American College of Surgeons* para cirugía de emergencia. El objetivo de la reconversión hospitalaria es proveer cirugía segura y a tiempo a los pacientes en situación de urgencia y emergencia, así como cirugía electiva oncológica, entre otras, ofreciendo la mejor calidad en la atención y protegiendo tanto al paciente como a todo el personal de salud.<sup>16</sup> Las rutinas quirúrgicas previas a esta pandemia ya no serán las mismas. Los protocolos de estudio, manejo, diagnóstico, rutas en las áreas de quirófano y el uso de EPP serán obligatorios y tendremos que adaptarnos a esta nueva modalidad. Cuando estos procedimientos sean necesarios se debe enfatizar. Esta situación cambiará constantemente y necesitará que cada cirujano asuma roles de liderazgo en los hospitales. En particular en el HGT se tiene una conversión total a COVID y su futuro en cuanto a su funcionamiento previo es incierto, ya que no se cuenta con una unidad externa para utilizarla como área COVID y la infraestructura del mismo no permite un funcionamiento eficaz para hacerlo híbrido. Cinco pabellones, urgencias y las dos terapias intensivas están funcionando como áreas COVID para adultos, un pabellón y urgencias pediátricas para la atención de pediátricos. El área de consulta externa está siendo utilizada como oficinas administrativas y almacenes. Se está trabajando en la realización de protocolos para la reconversión, pero no se tiene una fecha próxima, la cual podría ser hasta el primer trimestre del 2021 y esto debido a la incertidumbre sobre el comportamiento de la pandemia, así como el retorno laboral del personal que está incapacitado, al igual que recursos necesarios para reconstruir estas áreas.

El Servicio de Cirugía del HGT está reorganizando la reconversión progresiva de los servicios quirúrgicos tanto de consulta externa como de cirugía general y subespecialidades, basados en las agendas quirúrgicas y diagnósticos prioritarios por atender. Esto de la mano con el Comité de Reconversión Hospitalaria COVID para ir determinando cuál va a ser la situación de nuestro hospital. La intención es mantener un área reconfigurada y adaptada para mantener un flujo regular de procedimientos quirúrgicos tanto de emergencia como programados desde su captación en consulta externa y urgencias, hospitalización, traslados intrahospitalarios, cirugía y egreso a domicilio.

China va a la delantera en cuanto a experiencia de esta pandemia y aún no hay datos publicados en

cuanto a aumento en la morbimortalidad posquirúrgica en este esquema.<sup>17,18</sup>

Actualmente, la mejor acción para disminuir la posible transmisión del virus en la sala de operaciones, es contar con un sistema de filtración y ventilación adecuado, aunado a las medidas previamente comentadas en cuanto a rutas y EPP, esto tanto en procedimientos abiertos como de mínima invasión. Existe una inquietud en cuanto a la aerolización durante los procedimientos quirúrgicos. Los viriones del SARS-CoV-2 tienen un tamaño de .125 micras y se transmiten más comúnmente aerolizados en pequeñas gotas menores a 10 micras, el tamaño de las partículas tiene implicación en el tiempo de suspensión y los requisitos de filtración. Hasta hace un mes aproximadamente no había una publicación científica concluyente que demostrara un mayor riesgo de transmisión del virus en procedimientos de mínima invasión que permita concluir el optar por abordajes abiertos. De igual forma, no se ha logrado identificar en humo quirúrgico y, de ser identificado, si en esas condiciones podría ser infeccioso.<sup>19</sup> Con base en lo anterior, se presentarán varios modelos de reconversión quirúrgica al área de gobierno para reiniciar las actividades quirúrgicas regulares en el hospital.

## DISCUSIÓN

Nuestro país se encuentra en un momento crucial, la respuesta del gobierno y de la sociedad moldearán el futuro del país. El reto es grande para un país que, además de desigualdades, se enfrenta a una pandemia en una situación económica frágil, con un sistema de salud fragmentado y un gobierno que no se ha mostrado capaz. Un problema que inició a finales de diciembre de 2019 nos vino a afectar dos o tres meses después y no aprendimos de las lecciones de Asia y Europa.<sup>20</sup> El personal de salud mexicano tiene la experiencia de la pandemia del 2009-2010 por (H1N1); sin embargo, no fue suficiente para tener los conceptos de reconversión hospitalaria y llevarlos a cabo de forma rápida y segura para cambiar por completo el sistema de atención en salud a todo el pueblo mexicano. En particular, el tener la experiencia de hace 10 años fue un pilar importante en esta catástrofe, donde los servicios clínicos críticos como cirugía de tórax fueron una fusión fundamental tanto administrativa como asistencial para poder llevar a cabo las decisiones críticas administrativas y asistenciales.

Tanto en el área de gobierno hospitalaria como en la reestructuración de un servicio quirúrgico eficiente y resolutivo. Al día de hoy las cifras de pacientes infectados y las fechas siguen siendo inciertas para poder fundamentar un proyecto a corto plazo. El golpe económico y el preocupante sistema de salud que previo a la pandemia ya tenían dificultades históricas, sigue siendo un obstáculo importante actual. La inversión en el sistema de salud de Alemania, Japón y Francia es de 9% del producto interno bruto (PIB), España e Italia el 7% de su PIB, Corea el 4% y México el 2.3%. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos reporta que Alemania, Corea del Sur y Japón cuentan con seis, siete y cinco camas, respectivamente, por cada 1,000 habitantes; Reino Unido y Estados Unidos dos camas por cada 1,000 habitantes; España e Italia cinco camas por cada 1,000 habitantes; mientras que México cuenta con 1.38 camas por cada 1,000 habitantes.<sup>21</sup> Se tiene una labor titánica en el sistema de salud actualmente para salir delante de esta crisis y mejorar las condiciones del sistema de salud en México. Esta pandemia nos dejó varias enseñanzas que el mexicano no debe olvidar.

## CONCLUSIÓN

El impacto de esta pandemia en la práctica diaria de los cirujanos y la educación de los residentes quirúrgicos ha sido profundo. Las cancelaciones de cirugía electiva y otras actividades quirúrgicas han permitido a los cirujanos desempeñar por un tiempo una función quirúrgica diferente del trabajo acostumbrado, mostrando profesionalismo y compañerismo en todo momento. Si bien los servicios quirúrgicos varían ampliamente en todo el mundo, las configuraciones del sistema de salud pueden llevarnos a pautas diferentes y a menudo contradictorias, emitidas por diferentes organismos. Mientras la pandemia por COVID-19 continúe haciendo sentir su presencia en el sistema de salud alrededor del mundo, los cirujanos, sin duda, se adaptarán.

## REFERENCIAS

- Moreno-Sánchez F, Coss Rovirosa MF, Alonso de León MT, Elizondo Ochoa A. Las grandes epidemias que cambiaron al mundo. *An Med (Mex)*. 2018; 63(2): 151-156.
- Al-Jabir A, Kerwan A, Nicola M, Alsafgi Z, Khan M, Sohrabi C et al. Impact of the Coronavirus (COVID-19) pandemic on surgical practice- Part 1. *Int J Surg*. 2020; 79: 168-179. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.05.022>.
- Jheon S, Ahmed AD, Fang VW, Jung W, Zamir KA, Lee JM et al. General thoracic surgery services across Asia during the 2020 COVID-19 pandemic. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2020; 28(5): 243-249.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016-2020 Censo Poblacional. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx>.
- Gobierno de México. Secretaría de Salud. Información importante coronavirus COVID-19. 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud>.
- Gobierno del Estado de Baja California. *Comité de Planeación para el desarrollo del Estado de Baja California*. 2020. Población de los municipios de Baja California 2013-2030. Disponible en: <https://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/mensual>.
- Instituto de Servicios de Salud Pública de Baja California. *Hospital General de Tijuana. Archivo clínico. Estadística*. 2019.
- Gobierno de México. Salud. *Lineamientos de Reversión Hospitalaria*. Versión 5 de abril de 2020. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Documentos-Lineamientos-Reversion-Hospitalaria.pdf>.
- Coons EB, Tam FS, Okochi SF. Rapid development of resident-led procedural response teams to support patient care during the coronavirus disease 2019 epidemic. A surgical workforce activation team. *JAMA Surg*. 2020.1-E2.
- American College of Surgeons. *Clinical guidance of elective and emergency surgery*. 2020. Available in: <https://facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-case/emergency-surgery>.
- Coccolini F, Perrone G, Chiarugi M, Di Marzo F, Ansaloni L, Scandroglio I et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World J Emerg Surg*. 2020; 15 (25) 1-7.
- Nassar H MD, Zern K MD, McIntyre K MD et al. Emergency restructuring of a general surgery residency program during the coronavirus disease 2019 pandemic. The University of Washington Experience. *JAMA Surg*. 2020; 6: 624-627.
- Brenden M. *Residency in a pandemic; how COVID-19 is affecting trainees*. Available in: <https://ama-assn.org/residents-students/residency/residency-pandemic-how-covid-19-affecting-trainees>.
- Correia D, Ramos F, Von Bahten C. The surgeons and the COVID-19 pandemic. *Rev Col Bras Cir*. 47: 20202536 1-6.
- Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic 2020. Available in: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Cheeyandira A. The effects of COVID-19 pandemic on the provision of urgent surgery: a perspective from the USA. *J Surg Case Rep*. 2020; 4: 1-2.
- Iacobucci G. COVID-19: all non-urgent elective surgery is suspended for at least three months in England. *BMJ*. 2020; 368m1106.
- Li X, Liu M, Zhao Q, Liu R, Zhang H, Dong M et al. Preliminary recommendations for lung surgery during 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) epidemic period. *Zhongguo Fei Ai Zhi*. 2020; 23: 133-135.
- Cabrera L, Pedraza M, Torregrosa L, Figueredo E. Cirugía durante la pandemia del SARS-COV-2/COVID-19: el efecto de la generación de aerosoles de partículas en escenarios quirúrgicos. *Rev Colomb Cir*. 2020; 35: 190-199.
- CEEY 2020: *Hacia un plan integral para atender las consecuencias económicas de la pandemia del coronavirus en México*. Disponible en: <https://ceey.org.mx/hacia-un-plan-integral-para-atender-las-consecuencias-economicas-de-la-pandemia--de-coronavirus-en-mexico-2/>.
- Gomez DO, Sesma S, Beceril V, Knaul F, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud de México. *Salud Publica Mex*. 2011; 53 (Supl. 2): 220-232.

Conflicto de intereses: Ninguno.





Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 67-72

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



doi: 10.35366/101152

Artículo de revisión

**Palabras clave:**

Trasplante pulmonar, pandemia, SARS-CoV-2, COVID-19, ECMO, oxigenación por membrana extracorpórea, Centro Nacional de Trasplantes.

**Keywords:**

Lung transplantation, pandemic, SARS-CoV-2, COVID-19, ECMO, extracorporeal membrane oxygenation, National Transplant Center.

\* Cirujano en Jefe.

‡ Director Clínico.

§ Anestesiólogo en Jefe.

¶ Cirujano Cardiorrástico y de Trasplante Pulmonar.

|| Neumología de Trasplante y Terapia Intensiva.

\*\* Anestesiólogo

Cardiorrástico y de Trasplante Pulmonar.

‡‡ Médico Rehabilitador de Trasplantes.

§§ Infectólogo de Trasplantes.

¶¶ Nefrólogo Crítico

y de Trasplantes.

\*\*\* Director del Programa de ECMO de Christus Muguerza Alta Especialidad y Vicepresidente de la ELSO Latam.

Programa de Trasplante Pulmonar. Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad. Monterrey, México.

Recibido: 09/11/2020

Aceptado: 11/11/2020

**Correspondencia:**

Sergio Sánchez-Salazar

E-mail: dr.sergio.saul.sanchez@gmail.com

Manuel Wong Jaén

E-mail: manuel.wong@christus.mx

## Trasplante pulmonar en México en tiempo de pandemia por COVID-19

### *Lung transplantation in Mexico in time of COVID-19 pandemic*

Manuel Wong-Jaén,\* Uriel Chavarría-Martínez,‡ Vicente Fuentes-Puga,§ Gabriel Anaya-Medina,¶ Sergio Sánchez-Salazar,|| Rosemberg Albores-Figueroa,\*\* Mirta Eunice Bobadilla-González,‡‡ Alicia López-Romo,§§ Lilia Rizo-Topete,¶¶ René Gómez-Gutiérrez\*\*\*

#### RESUMEN

El trasplante pulmonar ha tenido un desarrollo lento en México. A la fecha únicamente hay un único programa activo en el país. Si bien el camino es difícil, la pandemia hizo que el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) cancelara todo trasplante de órganos durante varios meses. Durante la nueva “normalidad” se ha dado una reapertura paulatina del trasplante de órganos con reglas muy específicas de protección. En este artículo presentamos la experiencia de nuestro grupo de trasplante pulmonar durante la pandemia COVID-19 y la primera experiencia de trasplante pulmonar por daño severo secundario a enfermedad por COVID-19.

#### ABSTRACT

The lung transplant has had a slow development in Mexico. To date there is only one active program in the country. Although the road is difficult, the pandemic caused the National Transplant Center (CENATRA) to cancel all organ transplants for several months. During the new “normal” condition there has been a gradual reopening of organ transplantation with very specific protection rules. In this article we present the experience of our lung transplant group during the COVID-19 pandemic and the first experience of lung transplantation due to severe damage secondary to COVID-19 disease.

## INTRODUCCIÓN

En México los inicios del trasplante pulmonar datan de más de 30 años en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).<sup>1</sup> Múltiples han sido los intentos de establecer nuevos programas o dar continuidad a la actividad del trasplante pulmonar.<sup>2</sup>

El 30 de marzo de 2020, México instaura el estado de emergencia sanitaria por SARS-CoV-2,<sup>3</sup> 19 días posterior a la declaración de pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>4</sup>

De acuerdo con los datos de la OMS, nuestra situación sanitaria actual en relación con la pandemia es de más de 890 mil afectados y casi 90 mil fallecimientos, colocando

**Citar como:** Wong-Jaén M, Chavarría-Martínez U, Fuentes-Puga V, Anaya-Medina G, Sánchez-Salazar S, Albores-Figueroa R et al. Trasplante pulmonar en México en tiempo de pandemia por COVID-19. Rev Mex Cir Torac Gen. 2020; 1(2): 67-72. <https://dx.doi.org/10.35366/101152>





a México en el séptimo país con más casos confirmados y el cuarto con más fallecimientos; superado en muertes a países con un índice poblacional considerablemente mayor como Estados Unidos de América (EUA), Brasil e India.<sup>5</sup>

Debemos recordar que en México la población de pacientes con afectación pulmonar susceptible de necesitar trasplante pulmonar es alta. La enfermedad obstructiva crónica (EPOC) tiene una prevalencia de 7.8% en la población adulta. En fibrosis pulmonar idiopática (FPI) se describe una incidencia anual estimada de hasta ocho casos por cada 100 mil habitantes.<sup>6</sup> Sin embargo, el primer consenso nacional sobre FPI claramente define como imposible estimar la magnitud de esta enfermedad para México y Latinoamérica por no contarse con información epidemiológica.<sup>7</sup> Esto no es diferente para la fibrosis quística, que tiene una incidencia anual que ronda los 350 nuevos casos o uno por cada 8,500 nacidos vivos.<sup>8</sup> Es muy clara la urgente necesidad de mantener la actividad de trasplante pulmonar pese a la pandemia, ante la responsabilidad en nuestro país de dar respuesta a los más de 20 mil pacientes en espera de un trasplante de órganos.

Por lo antes explicado, en el contexto de la nueva normalidad, el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) implementa el 25 de septiembre de

2020 un plan de reactivación gradual coordinado en función del control de la epidemia de SARS-CoV-2 (COVID-19) en cada entidad federativa.<sup>9,10</sup>

### REACTIVACIÓN EN LA “NUEVA NORMALIDAD”

Para la transición hacia la nueva normalidad se propuso una estratificación de riesgo epidemiológico en cuatro niveles: máximo (rojo), alto (naranja), medio (amarillo) y bajo (verde) en función del comportamiento de la pandemia considerando la tasa de nuevos casos detectados, el número de ingresos hospitalarios y de cuidados intensivos (UCI), así como los datos reportados por el sistema de vigilancia epidemiológica de cada centro sanitario. De igual manera, se asignó una semaforización hospitalaria para los centros acreditados para donación y trasplante en todo el país en consenso con los gobiernos estatales. Esta estratificación relaciona el nivel de riesgo epidemiológico con la actividad de donación y trasplante en el establecimiento sanitario. Además, retroalimenta al Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) con datos como la situación de circulación del virus, la disponibilidad de camas de hospitalización y cuidados intensivos, los estudios de laboratorio y gabinete (PCR y TAC), los equipos de protección personal y el recurso humano

**Tabla 1:** Pacientes trasplantados de pulmón en Christus Muguerza durante la pandemia de SARS-CoV-2, hasta noviembre de 2020.

Edad	Sexo	Dx	Grupo Rh	Fecha de Tx	EIH/d	ECMO pre Tx (días)	Tipo de Tx	Sangrado (ml)	Tiempo de isquemia	Tiempo quirúrgico	Tipo de soporte	Tiempo bypass	ECMO pos Tx (días)	Mortalidad (90 días)
62	Masculino	FPI	A+	13/08/20	10	–	TUPD	100	6 horas 40 minutos	3 horas 30 minutos	–	–	–	–
55	Masculino	COVID	A+	01/09/20	96	53	TBP	3,200	I: 5 horas 55 minutos D: 6 horas 45 minutos	6 horas 45 minutos	ECMO V-V	6 horas	2	–
62	Masculino	FPI	A+	06/10/20	30	3	TUPI	2,500	I: 5 horas 10 minutos	6 horas 40 minutos	ECMO V-A	6 horas 45 minutos	2	08/10/20

Dx = diagnóstico, Tx = trasplante, EIH/d = días de estancia intrahospitalaria, ECMO = oxigenación por membrana extracorpórea, FPI = fibrosis pulmonar idiopática, TUPD = trasplante unipulmonar derecho, COVID = enfermedad por coronavirus, TBP = trasplante bipulmonar, TUPI = trasplante unipulmonar izquierdo, I = izquierdo, D = derecho, V-V = veno-venoso, V-A = veno-arterial.

asignado a trasplante y donación (los cuales no deben tener rotación por áreas COVID). También involucra e incentiva la participación de comités hospitalarios de Bioética, Unidades de Vigilancia Epidemiológica y sugiere la confección de un consentimiento informado que incluya el riesgo por COVID-19.

Durante el nivel más bajo de riesgo, se permite la actividad de donación y trasplante irrestricto. En el grado máximo de riesgo, sólo se liberan urgencias nacionales y asignaciones prioritarias. En ningún caso se impuso prohibición de la actividad de trasplante y donación.<sup>9-11</sup>

## VIEJOS Y NUEVOS DESAFÍOS

La estadística expuesta en la plataforma del Centro Nacional de Trasplantes confirma que, en México, el trasplante pulmonar es el menos frecuente. En la actualidad el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad de Monterrey N.L., posee el único programa de trasplante pulmonar activo en México. A este viejo desafío se le suman dos nuevos: el funcionar bajo la estructura de reactivación de los programas dentro de la pandemia y enfrentar los primeros pacientes con daño pulmonar en estado terminal por SARS-CoV-2.

## TRASPLANTANDO BAJO PANDEMIA

Posterior a la fecha en que se instala el estado de emergencia sanitaria en México, nuestro grupo ha trasplantado bajo las nuevas ordenanzas del CENATRA a tres pacientes (*Tabla 1*). En cada caso los pacientes recibieron pulmones de donantes con PCR negativa para SARS-CoV-2 con TAC torácico que mostraba ausencia de infiltrados pulmonares y gasometrías arteriales que reportaban PO<sub>2</sub> superiores a 300 mmHg bajo parámetros ventilatorios estándar (PEEP 5, FiO<sub>2</sub> al 100%).

Dentro de la nueva dinámica, y en cada evento de trasplante, cada miembro del equipo requiere una prueba de PCR negativa con vigencia no mayor a 14 días. Durante la cirugía de procuración todos los miembros de los distintos equipos quirúrgicos utilizaron mascarillas de protección con filtrado superior al 95%.

De los pacientes que aquí reportamos, queremos resaltar al paciente de 55 años de edad que fue sometido



**Figura 1:** Tomografía computarizada angiopulmonar al ingreso.

do a trasplante bipulmonar. Su evolución clínica dibuja una imagen que sin duda veremos replicarse globalmente en todos los programas de trasplante. Es aquel paciente afectado por secuelas pulmonares severas por SARS-CoV-2 (*Figura 1*), que sobrevive generalmente conectado a algún tipo de soporte vital extracorpóreo y que acorde a lo reportado en la literatura,<sup>12</sup> cumpliría con los requisitos para ser candidato a trasplante en esta condición.

Criterios:

1. Disfunción únicamente pulmonar.
2. Edad menor de 65 años.
3. Haber superado el período de recuperabilidad pulmonar (aproximadamente seis semanas tras el inicio de soporte).
4. Evidencia radiológica y clínica de daño pulmonar severo que se asume como irreversible.
5. Paciente neurológicamente íntegro, despierto y en capacidad de tomar una decisión.
6. Evaluación médica completa y positiva para trasplante pulmonar.
7. Ausencia de infección activa por SARS-CoV-2, confirmada por PCR.
8. Estar en capacidad de realizar el programa de rehabilitación física.
9. Ser manejado en un centro con experiencia en soporte de oxigenación extracorpóreo y trasplante pulmonar.

A continuación presentamos la evolución de dicho caso:

El paciente ingresó en nuestro hospital proveniente de otra unidad de cuidados intensivos con una estadía de 30 días, de los cuales los últimos 21 días estuvo bajo intubación orotraqueal y ventilación mecánica.

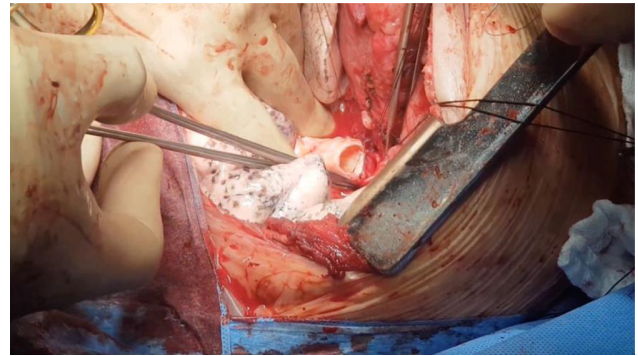
A su ingreso la gasometría mostraba alteración del estado ácido-base secundario a hipoxemia e hipercapnia severa refractarias; por lo que se decide oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) como puente a trasplante pulmonar.

El paciente tuvo soporte extracorpóreo vital con ventilación mecánica ultraprotectora pulmonar. Estando en ECMO se pudo retirar sedación y relajación muscular, y de manera progresiva fue sometido a un programa intenso de rehabilitación física que incluía ejercicios activos en miembros superiores e inferiores (*Figura 2*). Durante su estancia en ECMO el paciente tuvo complicaciones infecciosas sistémicas que fueron tratadas exitosamente. Además, tuvo una hemorragia retroperitoneal del psoas que fue manejada conservadoramente con el retiro temporal de la heparinización del ECMO.

Cuando se consideró nula la posibilidad de recuperación pulmonar, se inició un proceso intenso de evaluación para trasplante pulmonar que incluyó el traslado del paciente para estudios de imagen, de medicina nuclear y finalmente cateterismos cardíacos izquierdo y derecho. Llevar a cabo dicha evaluación representa un gran reto que requiere un equipo de



**Figura 2:** Rehabilitación física en oxigenación por membrana extracorpórea veno-venoso.



**Figura 3:** Implante pulmonar izquierdo.

ECMO extraordinariamente capacitado para mantener la necesaria rehabilitación y trasladar al paciente a los estudios antes mencionados con un margen de seguridad adecuado.

Una vez terminada la evaluación, el paciente fue presentado al Comité Hospitalario de Trasplante Pulmonar siendo aceptado y registrado en la lista de espera nacional del CENATRA. Después de 53 días en soporte extracorpóreo y 83 días después de su primer ingreso hospitalario, nos fue notificado un ofrecimiento de injertos pulmonares de un donador en muerte encefálica del centro del país.

## ANESTESIA

En la anestesia participaron dos anestesiólogos con especialidad en anestesia cardiovascular y torácica y un anestesiólogo intensivista, ECMO especialista. Uno de ellos se integró al equipo de procuración pulmonar para proporcionar el manejo propicio al donante durante el preoperatorio inmediato y el transoperatorio en el quirófano con el fin de mantener viables los órganos, ayudando además a preparar el embalaje para trasladar los pulmones extraídos. Simultáneamente dos anestesiólogos se encargaron de la preparación del paciente receptor para la cirugía. Se colocó monitoreo invasivo consistente en línea arterial, catéter venoso central, catéter de arteria pulmonar (SG) y sonda de ecocardiografía transesofágica, así como intubación bronquial selectiva.

Al terminar el implante de los nuevos pulmones y al cierre de la cavidad torácica se estableció la analgesia posoperatoria para una mejor y más rápida recuperación posoperatoria. Finalmente, junto con el

personal de ECMO, se trasladó al paciente a la Unidad de Trasplantes.

## PRESERVACIÓN E IMPLANTE PULMONAR

La procuración se realizó en otro estado de la República, y para la preservación pulmonar se utilizó PERFADEX® Plus<sup>13</sup> (Xvivo perfusion) a dosis de 60 ml/kg, previa dilatación del lecho pulmonar con Alprostadil<sup>14</sup> (Pfizer). Ambos pulmones fueron transportados en dispositivos individuales previa preparación del hilo en cirugía de banco.

El implante pulmonar se realizó soportado en ECMO bajo configuración veno-venosa atrio-femoral. Se abordó el tórax mediante toracotomía anterolateral bilateral con sección esternal tipo Clamshell, y se inició la neumonectomía e implante en el lado izquierdo. Llamó la atención el hallazgo de intensa fibrosis en los tejidos y múltiples adherencias mediastinales y pleuropulmonares, así como engrosamiento pleural que obligó a una laboriosa disección y hemostasia en extremo cuidadosa.

Para el implante pulmonar se realizó la anastomosis bronquial término-terminal con monofilamento absorbible del 3/0 mediante sutura continua tanto en pars membranosa como cartilaginosa (Figura 3). Las anastomosis vasculares fueron hechas con sutura continua, usándose polipropileno del 4/0 para la arteria



Figura 4: Radiografía del alta hospitalaria (postrasplante).

pulmonar y 3/0 para la anastomosis auriculovenosa. Se colocaron dos drenajes pleurales tipo Blake del 24F en cada hemitórax, uno anterior y otro posterior. El tiempo de isquemia para ambos injertos fue inferior a las siete horas. El tiempo quirúrgico fue de seis horas y 40 minutos.

## EVOLUCIÓN POSOPERATORIA

El paciente salió a terapia intensiva y las primeras 24 horas tuvo un gasto elevado por las sondas torácicas que hizo necesario reintervenirlo para control de sangrado. A las 72 horas posoperatorias el ECMO fue retirado. Se inició el proceso de rehabilitación física y respiratoria con el retiro lento de la ventilación mecánica. La inmunosupresión utilizada consistió en: tacrolimus, mofetil micofenolato y prednisona. El paciente recibió profilaxis bacteriana para citomegalovirus, hongos (con anfotericina nebulizada) y para *Pneumocystis jirovecii*. La evolución clínica fue paulatinamente hacia la mejoría hasta que fue decanulado de traqueostomía en el día 30 posoperatorio y fue dado de alta deambulando en el día 41 posoperatorio (Figuras 4 y 5).

## CONCLUSIÓN

El trasplante pulmonar en México comienza a ser una realidad. Es una opción en casos seleccionados de daño pulmonar severo por COVID-19. Es necesario que existan más programas basados en una preparación y entrenamiento adecuados, un fuerte apoyo institucional y, sobre todo, en trabajo multidisciplinario en equipo. La donación en nuestro país debe ser incentivada siempre para aumentar la tasa de donación y así poder salvar más vidas. Es necesario que nuestro gobierno apoye a los programas de trasplante nacionales y a los pacientes que carecen de recursos suficientes para acceder a estos tratamientos. Cuando todo esto se logre, quizá el trasplante pulmonar y los trasplantes de órganos en general puedan ser una verdadera realidad en México.

## AGRADECIMIENTOS

A la memoria de los donadores de órganos y a sus familias que deciden en medio del dolor y el luto dar un regalo de vida.





**Figura 5:**  
Rehabilitación  
postrasplante.

Al Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA), sus directivos, personal administrativo y clínico, con especial mención a los coordinadores de trasplante por su extraordinaria labor siempre.

A nuestro paciente posCOVID y su familia, que confiaron en medio de la incertidumbre, aun cuando después de preguntar “¿qué experiencia se tiene en esta situación?”, se les respondió: “ninguna”. Y a todos los pacientes de nuestro programa y a sus familias.

Al Grupo Christus Muguerza y su Hospital de Alta Especialidad, así como los equipos de ECMO y de trasplante pulmonar por su entrega y por creer que en México el trasplante pulmonar puede y debe ser una realidad.

## REFERENCIAS

1. Santillán-Doherty P. Trasplante unilateral de pulmón en un caso de fibrosis pulmonar terminal. *Rev Invest Clin*. 1990; 42: 127-34.
2. Iñiguez-García MA, Jasso-Victoria R, Olmos-Zúñiga R et al. Trasplante pulmonar en un modelo experimental. Capacitación para residentes de cirugía torácica. *Neumol Cir Torax*. 2013; 72(1): 25-31.
3. Secretaría de Salud. Prensa: Consejo de Salubridad General declara emergencia sanitaria nacional a epidemia por coronavirus COVID-19. (Accesado el 26 de Octubre del 2020) Formato disponible: <https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301>.
4. Cucinotta D, Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed*. 2020; 91 (1): 157-160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>.
5. World Health Organization. Dashboard. (Access 27 October 2020) Available format: <https://covid19.who.int/>.
6. Martínez LM, Rojas GA, Lázaro PRI et al. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) bases para el médico general. *Rev Fac Med UNAM*. 2020; 63(3): 28-35.
7. Mejía M, Buendía-Roldan I, Mateos-Toledo H et al. Primer Consenso Mexicano sobre Fibrosis Pulmonar Idiopática. *Neumol Cir Torax*. 2016; 75(1): 32-51.
8. Yokoyama E, Lezana JL, Viguera-Villaseñor RM et al. Correlación genotipo-fenotipo en una muestra de pacientes mexicanos con fibrosis quística. *Rev Invest Clin*. 2013; 65(6): 491-499.
9. Aburto-Morales JS. La pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) y el replanteamiento de las estrategias en la actividad de donación y trasplantes. *Rev Mex Traspl*. 2020; 9(2): 49-50. doi: 10.35366/95706.
10. Aburto-Morales JS, Romero-Méndez J, Lucio-García CA et al. México ante la epidemia de COVID-19 (SARS-CoV-2) y las recomendaciones al Subsistema Nacional de Donación y Trasplante. *Rev Mex Traspl*. 2020; 9(1): 6-14. doi: 10.35366/94024.
11. Centro Nacional de Trasplantes. Plan de reactivación de los programas de donación y trasplantes Actualización 11 de agosto de 2020 [Accesado el 27 de octubre de 2020]. Disponible en: [www.gob.mx/cenatra](http://www.gob.mx/cenatra).
12. Cypel M, Keshavjee S. When to consider lung transplantation for COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(10): 944-946.
13. Munshi L, Keshavjee S, Cypel M. Donor management and lung preservation for lung transplantation. *Lancet Respir Med*. 2013; 1: 318-328.
14. Von Dossow V, Costa J, D'Ovidio F, Marczin N. Worldwide trends in heart and lung transplantation: guarding the most precious gift ever. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017; 31(2): 141-152.





Vol. 1, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020  
pp 73-76

REVISTA  
MEXICANA DE  
CIRUGÍA  
TORÁCICA  
GENERAL



## Instrucciones para los autores

La **Revista Mexicana de Cirugía Torácica General** es el órgano oficial de difusión de la Sociedad Mexicana de Cirujanos Torácicos Generales, AC. La revista publica artículos originales, casos clínicos, temas de revisión, informes de casos clínicos, notas de historia, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias. Para su aceptación, todos los artículos son analizados inicialmente al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Consejo Editorial.

La **Revista Mexicana de Cirugía Torácica General** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*, se encuentra disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: [www.medigraphic.com/requisitos](http://www.medigraphic.com/requisitos).

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de la **Revista Mexicana de Cirugía Torácica General** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Los artículos deberán enviarse al editor de la **Revista Mexicana de Cirugía Torácica General**, al administrador de artículos: <http://smctg.org/revista.html>.

E-mail: [editor.revista@smctg.org](mailto:editor.revista@smctg.org)

**1. Artículo original:** Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)
- Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *key words*.
- Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)

- Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 10. Figuras: 5-7 máximo.

**2. Artículo de caso clínico:** (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):

- Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- Resumen:** Con palabras clave y abstract con *key words*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
- Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras: 5-8.

**3. Artículo de revisión:**

- Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y *key words*.
- Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos:** Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- Número de cuartillas:** 20 máximo. Figuras: 5-8 máximo.

**4. Carta al editor:** Esta sección es para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

**5. Artículo de historia:** Al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

### Los requisitos se muestran en la lista de verificación

El formato se encuentra disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/toracica/ctg-instr.pdf>

Los autores deberán descargarlo y marcar cada uno de los apartados conforme se vayan cubriendo los requisitos de la publicación. La lista de verificación en formato PDF deberá enviarse junto con el manuscrito, al igual que la forma de transferencia de derechos de autor.

Los manuscritos preparados inadecuadamente o que no estén acompañados de la lista de verificación, serán rechazados sin ser sometidos a revisión.



## Lista de verificación

### ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse en formato electrónico. Los autores deben contar con una copia para su referencia.
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta, con márgenes de 2.5 cm en cada lado. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- Numeración consecutiva de cada una de las páginas, comenzar por la página del título.
- Anote el nombre, dirección y teléfono de tres probables revisores, que no pertenezcan a su grupo de trabajo, a los que se les puede enviar su artículo para ser analizado.
- Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono, fax y dirección electrónica del autor responsable.

### Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
  - 1) Introducción,
  - 2) Objetivos,
  - 3) Material y métodos,
  - 4) Resultados y
  - 5) Conclusiones.
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

### Texto

- Manuscrito que no exceda de 10 páginas, dividido en subtítulos que faciliten la lectura.
  - Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
  - Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen y las de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano.
  - Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico, la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
  - Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.
- ### TEXTO
- #### Página de título
- Incluye:
    - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
    - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
    - 3) Créditos de cada uno de los autores,
    - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.

## Reconocimientos

- Los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias. Enviar permiso por escrito de las personas que serán citadas por su nombre.

## Referencias

- Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al *Catálogo de la National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado 15/Mar/12). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Vázquez LN, Ortiz J, Domínguez C, García F, Brea J, Falleiros ALH. Opinión de expertos sobre infecciones congénitas y perinatales. *Rev Enfer Infec Pediatr.* 2015; 28 (111):566-569.

Siete o más autores:

Cornely OA, Maertens J, Winston DJ et al. Posaconazole vs fluconazole or itraconazole prophylaxis in patients with neutropenia. *N Engl J Med.* 2007;356:348-59.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Cherry J, Demmler-Harrison GJ, Kaplan SL et al. *Feigin and Cherry's Textbook of pediatric infectious diseases.* 7th ed. New York: Saunders; 2014.

Capítulos de libros:

Hardesty R, Griffith B. Combined heart-lung transplantation. In: Myerowitz PD. *Heart transplantation.* 2nd ed. New York: Futura Publishing; 1987. p. 125-140.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> (accesado 11/May/17)

## Cuadros

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_
- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números romanos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada cuadro por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

## Figuras

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_
- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones se presentan por separado.

## Fotografías

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_  
En color: \_\_\_\_\_

- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 ppp. Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

### Pies de figura

- No tiene.

- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_
- Están señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

### Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en La ley General de Salud (Título Quinto) de México, así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del *National Research Council* y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

### Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor principal:

Coautores:

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado constituye un trabajo original y que no ha sido previamente publicado ni parcial ni totalmente. Asimismo, manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación, los derechos de autor serán transferidos a la **Revista Mexicana de Cirugía Torácica General**, órgano oficial de comunicación científica de la Sociedad Mexicana de Cirujanos Torácicos Generales, SC.

Nombre y firma del autor principal y de todos los coautores:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:



Website oficial:  
SMCTG.ORG



# X CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SMCTG

# III CUMBRE INTERNACIONAL DE CIRUJANOS TORÁCCICOS



**Contacto:**  
**722-828-6574**  
**55-3332-5225**

**10, 11 Y 12 DE NOVIEMBRE 2021**  
**Centro Médico ISSEMyM Toluca**  
Av. Baja Velocidad 284, PB, San Jerónimo  
Chichahuaco, Metepec, Estado de México.





