



## Artículo de revisión

<https://dx.doi.org/10.35366/94934>  
doi: 10.35366/94934

Revista Mexicana de  
**Anestesiología**

Octubre-Diciembre 2020  
Vol. 43, No. 4, pp 230-240



**Palabras clave:**  
SARS-CoV-2, COVID-19,  
cardiopatías congénitas.

**Keywords:**  
SARS-CoV-2, COVID-19,  
congenital heart defects.

\* Centro Pediátrico del Corazón  
ABC-KARDIAS, Fundación  
KARDIAS A.C. México.

† División de Cirugía Cardiovascular,  
Instituto Nacional de Pediatría,  
Secretaría de Salud. México.

*Solicitud de sobretiros:*

**Dra. Lourdes Carolina  
Pellecer-González**

Calle Dr. Márquez Núm.  
76, Apt. 308A,  
Col. Doctores, 06720,  
Alcaldía Cuauhtémoc,  
Ciudad de México, México.

**E-mail:** lpellecer@hotmail.com

*Recibido para publicación:*

12-05-2020

*Aceptado para publicación:*

14-07-2020

# Recomendaciones y conductas para el manejo anestésico de pacientes sometidos a cirugía cardíaca pediátrica durante la pandemia del SARS-CoV-2

*Recommendations and actions for the anesthetic management of pediatric cardiac surgery during the SARS-CoV-2 pandemic*

Dra. Lourdes Carolina Pellecer-González,\* Dr. Orlando Tamariz-Cruz\*,†

**RESUMEN.** La pandemia generada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 ha marcado la historia de la humanidad de manera indeleble. Las conductas, acciones y hábitos de las personas han cambiado sustancialmente redefiniendo nuestras actividades en todos los niveles. Nuestra especialidad está dedicada a la atención de pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas, desde etapa neonatal hasta la adolescencia. En este grupo de edad el escenario sintomático denominado COVID-19 no está presente en la mayoría de los casos, por lo que la práctica anestésica se realiza con precauciones dirigidas para atender pacientes asintomáticos considerados no portadores del virus SARS-CoV-2 y sin los elementos completos de los equipos de protección personal. Este documento compila las prácticas y lineamientos adoptados por los anestesiólogos del programa KARDIAS para la atención de niños con cardiopatías congénitas durante la pandemia por COVID-19. Hemos realizado una adaptación de las diferentes guías reportadas del manejo anestésico, pediátrico, cardiovascular y ecocardiográfico, apegándonos a la evidencia reportada hasta la fecha. Estas recomendaciones son aplicables para cualquier centro que realice anestesia cardiovascular pediátrica con modificaciones según sus requerimientos institucionales, y deberán ser revisadas periódicamente considerando la nueva evidencia científica reportada. Finalmente, comentamos sobre la aparición de una probable relación clínica de infección por SARS-CoV2 y una variedad atípica de enfermedad de Kawasaki en niños.

**ABSTRACT.** *The pandemic produced by the new SARS-CoV-2 coronavirus has indelibly marked the history of humanity. The conducts, actions and habits of people have changed substantially, redefining our activities at all levels. Our specialty is dedicated to the care of pediatric patients with congenital heart defects, from the neonatal stage to adolescence. In this age group, the symptomatic picture of COVID-19 is not present in most cases, therefore, anesthetic practice is carried out with precautions aimed to assist asymptomatic patients considered not carriers of the virus SARS-CoV-2, without the complete elements of personal protective equipment. This document compiles the practices and guidelines adopted by the anesthetists of the KARDIAS program for the care of children with congenital heart defects during the COVID-19 pandemic. We have made an adaptation of the different guidelines reported on anesthetic, pediatric, cardiovascular and echocardiographic management, adhering to the evidence reported to date. These recommendations are applicable for any center that performs pediatric cardiovascular anesthesia with modifications according to its institutional requirements and they should be periodically reviewed regarding new scientific evidence reported. Finally, we comment about the appearance of a probable new clinical presentation of SARS-CoV-2 infection as an atypical variety of Kawasaki disease in children.*

## INTRODUCCIÓN

Diferentes sociedades nacionales e internacionales de diferentes especialidades médicas han publicado guías y recomendaciones para conducirse médicaamente durante la pandemia COVID-19; sin embargo, no hay ninguna específica para la práctica de la anestesia cardiovascular pediátrica, por lo que hemos realizado una revisión de las diferentes publicaciones del manejo anestésico, pediátrico, cardiovascular y ecocardiográfico basados en la evidencia reportada hasta la fecha.



La anestesia cardiovascular pediátrica colabora con todas las disciplinas relacionadas con el cuidado del paciente quirúrgico con cardiopatía congénita, participa desde la selección de los pacientes en las sesiones médico-quirúrgicas hasta el manejo postoperatorio. En este documento han sido consideradas las directrices que el anestesiólogo cardiovascular pediátrico debe observar durante cada actividad realizada, en consenso con las otras disciplinas, durante la epidemia generada por el virus SARS-CoV-2 y su manifestación clínica COVID-19, tanto en el Centro Pediátrico del Corazón ABC-Kardias como en el Instituto Nacional de Pediatría en la Ciudad de México.

Estas recomendaciones se encuentran sujetas a cambios y deberán ser revisadas periódicamente ante la nueva evidencia científica o políticas nacionales (o Internacionales) para el control de la epidemia.

## DEFINICIONES Y RECOMENDACIONES

Definir adecuadamente la condición de cada paciente nos permitirá tomar decisiones en cuanto a la realización de pruebas diagnósticas para infección por SARS-CoV-2 y el uso apropiado de los equipos de protección personal (EPP).

La fuerza de trabajo para definición del adecuado empleo de los EPP del Hospital de Niños de Texas (*Texas Children's Hospital*) en Estados Unidos emitió recomendaciones considerando una situación de escasez nacional sobre el empleo de los EPP, y la realización de pruebas diagnósticas al atender pacientes programados a cirugías cardíacas pediátricas de emergencia o urgentes; es recomendable adaptar estas definiciones a las condiciones institucionales de cada centro.

Definiciones para pacientes que serán intervenidos para corrección de cardiopatías congénitas a quienes se realizan pruebas diagnósticas para SARS-CoV-2 (PD CoV-2):

- **Paciente en vigilancia de COVID-19:** prueba diagnóstica en curso en un paciente asintomático sin factor epidemiológico de riesgo.
- **Paciente en investigación de COVID-19:** prueba diagnóstica en curso en un paciente con factor(es) epidemiológico(s) de riesgo y/o cuadro clínico compatible con COVID-19.
- **Paciente positivo para COVID-19:** paciente con prueba diagnóstica positiva para SARS-CoV-2.

## RECOMENDACIONES EN RELACIÓN CON EPP Y PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

1. **Paciente con PD CoV-2 negativa:** se recomienda uso de EPP adecuado en todo el personal expuesto a procedimientos generadores de aerosol, aun si no presenta síntomas o factores epidemiológicos de riesgo.

2. **Paciente en vigilancia o investigación de COVID-19:** se recomienda uso de EPP adecuado en todo el personal expuesto a procedimientos generadores de aerosol, cuando no se conozca el resultado de la PD CoV-2.
3. **Procedimientos quirúrgicos:** es recomendado realizar la PD CoV-2 (RT-PCR) en todos los pacientes que se presenten para cirugía cardiovascular pediátrica. La prueba debe ser realizada el día previo a la cirugía, en pacientes electivos o en el momento en que se presente, si es cirugía de emergencia o urgencia. Se recomienda el uso de EPP adecuado a todo el personal expuesto a procedimientos generadores de aerosol.
4. **Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares (UCICV):** se recomienda realizar la PD CoV-2 en todos los pacientes con cardiopatía congénita que ingresen a la UCICV. Se recomienda el empleo de EPP adecuados por todo el personal expuesto a procedimientos generadores de aerosol.
5. **Pacientes neonatos con factores epidemiológicos de riesgo:** se recomienda uso de EPP adecuado en la atención del parto o cesárea de embarazadas en investigación o positivas de COVID-19, y con diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita en el producto; así como la realización de PD CoV-2 al neonato (*Tabla 1*).

## PRIORIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

Las autoridades en salud de México han determinado que en los hospitales que no son centro de concentración para pacientes COVID-19 sólo deben intervenirse pacientes con emergencia o urgencia quirúrgica. Recientemente han sido publicadas recomendaciones de las diferentes cardiopatías congénitas con prioridad quirúrgica por grupos de edad. El programa KARDIAS se basa en estas indicaciones para regular los procedimientos quirúrgicos con prioridad decreciente en tres niveles: emergencia, urgencia o electivo de alta prioridad (*Tabla 2*).

## RECOMENDACIONES PARA ECOCARDIOGRAFÍA

La realización de ecocardiografía transesofágica (ETE) debe ser pospuesta o cancelada si no es estrictamente necesario. El personal que lo realiza debe ser limitado, así como el tiempo del estudio, llevándose a cabo con un protocolo preestablecido que permita realizarlo buscando las vistas cardíacas necesarias en el menor tiempo posible.

No está claro cuál es el papel de la sonda de ETE en la diseminación de aerosol por su colocación o manipulación, pero debido a que en el contexto de cirugía cardíaca pediátrica la sonda de ETE es colocada inmediatamente después de la intubación, debe ser considerada como potencial generadora de aerosoles.

**Tabla 1: Equipo de protección personal recomendado por actividad y rol asignado.**

<b>Tipo de paciente</b>	<b>Lugar</b>	<b>Personal</b>	<b>Actividad</b>	<b>EPP</b>
<b>En vigilancia</b> Paciente asintomático y sin exposición de riesgo	Consulta/Evaluación/ Encamamiento	Paciente y acompañante	Cualquier actividad	Mascarilla quirúrgica
		Personal sanitario	Cualquier actividad	Mascarilla quirúrgica Bata Guantes Protección ocular
	Quirófano o Terapia Intensiva	Paciente	Previo a manipulación de la vía aérea	Mascarilla quirúrgica
		Personal sanitario	Manipulación de vía aérea: entubación, recolocación de TOT, ETE, extubación, broncoscopia, otros	Doble gorro Respirador N95 Protección ocular Bata Doble guante Botas
		Paciente	Cualquier actividad que no manipule la vía aérea	Mascarilla quirúrgica
		Personal sanitario	Cualquier actividad que no manipule la vía aérea	Doble gorro Respirador N95 Protección ocular Bata Doble guante Botas
	En investigación Paciente sintomático y/o con exposición de riesgo o Caso positivo	Paciente y acompañante	Cualquier actividad	Mascarilla N95
		Personal sanitario	Cualquier actividad	Doble gorro Respirador N95 Protección ocular Bata Doble guante
		Paciente	Previo a manipulación de la vía aérea	Mascarilla N95
		Personal sanitario	Manipulación de vía aérea: entubación, recolocación de TOT, ETE, extubación, broncoscopia, otros	Doble gorro Respirador N95 Protección ocular Bata Doble guante Botas
		Paciente	Cualquier actividad que no manipule la vía aérea	Mascarilla N95
		Personal sanitario	Cualquier actividad que no manipule la vía aérea	Doble gorro Respirador N95 Protección ocular Bata Doble guante Botas

Modificado de: OMS "Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019" 2020. CDC "Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 in Healthcare Settings" 2020. Abreviaturas: EPP: equipos de protección personal, TOT: tubo orotraqueal, ETE: ecocardiograma transesofágico.

**Tabla 2: Priorización de procedimientos quirúrgicos.**

Neonatos	Emergente (cirugía dentro de las primeras 24-48 horas del diagnóstico con recursos adecuados)*	Urgente (cirugía dentro de las primeras 1-2 semanas del diagnóstico con recursos adecuados)*	Electiva de alta prioridad (cirugía después de dos semanas del diagnóstico con adecuados recursos)*
<b>Cortocircuitos</b>			
CATVP/cor triatriatum	Obstruida	Gradiente que incrementa < 1 semana con septum íntegro	2-4 semanas con CIV
TGA			Si está estable
Tronco arterioso			
Tetralogía de Fallot	Hipoxemia severa/crisis de hipoxia	Sintomático	
<b>Lesiones regurgitantes (insuficiencias)</b>			
Anomalía de Ebstein		Refractario a tratamiento médico	
<b>Lesiones obstrutivas</b>			
Coartación aórtica	Choque persistente a pesar de PGE	Si se logra estabilizar con PGE	
Coartación aórtica crítica	Choque persistente a pesar de PGE	Si se logra estabilizar con PGE	
<b>Flujo pulmonar dependiente de PGE</b>			
Atresia pulmonar con septum íntegro		Si no se cuenta con stents	
<b>Flujo sistémico dependiente de PGE</b>			
Ventriculo izquierdo hipoplásico	Septum íntegro o restrictivo si no se cuenta con septostomía con balón	Decisión del cirujano de acuerdo al caso	Decisión del cirujano de acuerdo al caso
<b>Otras</b>			
Fístulas	Trombosis de la fístula	Estenosis de la fístula	
Arritmias	Bloqueo AV completo congénito que no es posible manejar médicaamente o con marcapasos externo		
ALCAPA	Una vez estabilizado médicaamente		
<b>Lactantes</b>			
<b>Cortocircuitos de izquierda a derecha</b>			
CIV		ICC sintomática con manejo médico	Falla en la mejoría (progresión) de la ICC
<b>Cortocircuitos de derecha a izquierda</b>			
Tetralogía de Fallot		Sintomático (crisis de hipoxia, cianosis) con manejo médico	Sintomático (crisis de hipoxia, cianosis) con manejo médico
<b>Lesiones regurgitantes</b>			
Defecto septal atrioventricular			Pacientes con síndrome de Down y sobrecrecación, considerar la edad del paciente para la reparación, insuficiencia significativa no controlada con tx. médico
Anomalía de Ebstein			IC derecha progresiva a pesar del tratamiento médico
Insuficiencia mitral			ICC sintomática con tratamiento médico
Insuficiencia aórtica	Aguda y hemodinámicamente inestable		Crecimiento ventricular izquierdo, < de la FEVI, sintomático
<b>Lesiones obstrutivas</b>			
Prótesis valvulares			
Estenosis aórtica/lesión obstructiva del VI	Válvula trombosada		Reducción de la FEVI, síntomas
Obstrucción del tracto de salida del VD			Reducción de la función del VD
<b>Otras</b>			
Fístulas	Trombosis de la fístula	Estenosis de la fístula	
Cardiomiopatía dilatada/ insuficiencia cardíaca		ICC con falla a tx. médico	Falla en la mejoría (progresión) de la ICC
Candidato a Glenn bidireccional			Incremento en la cianosis en paciente con fístula, estenosis de la fístula

## Continuación de la Tabla 2: Priorización de procedimientos quirúrgicos.

Pediátricos	Emergente (cirugía dentro de las primeras 24-48 horas del diagnóstico con recursos adecuados)*	Urgente (cirugía dentro de las primeras 1-2 semanas del diagnóstico con recursos adecuados)*	Electiva de alta prioridad (cirugía después de dos semanas del diagnóstico con adecuados recursos)*
<b>Lesiones regurgitantes</b>			
Insuficiencia mitral			ICC sintomática con tratamiento médico
Insuficiencia aórtica	Aguda y hemodinámicamente inestable		Crecimiento de VI, disminución de la función, síntomas
<b>Lesiones obstrutivas</b>			
Estenosis aórtica/obstrucción del tracto de salida del VI			Disminución de la función del VI, síntomas
Prótesis valvulares	Prótesis trombosada		
Fístula VD a arteria pulmonar	Estenosis severa con disfunción del VD y/o arritmias ventriculares	Estenosis severa con disfunción del VD y/o presión del VD igual a la sistémica	Empeoramiento de falla derecha
<b>Otras</b>			
Cardiomiopatía dilatada/ insuficiencia cardíaca		ICC con falla en el tx. médico	Falla en la mejoría (progresión) de la ICC
Candidato a Fontan			Cianosis en incremento
Endocarditis	Falla en la mejoría (progresión) de la ICC	Hemodinámicamente estable, pero con infección incontrolable	Orientarse por guías de manejo
Origen anómalo de las coronarias	Falla de la mejoría (progresión) de la ICC	Historia de muerte súbita (abortada), dolor torácico de bajo esfuerzo	
Lesiones combinadas (p. ej.: IM y estenosis subaórtica)	Falla en la mejoría (progresión) de la ICC	Lesiones individuales moderadas a severas	

\* Nota: El tiempo de diagnóstico para las categorías depende de los recursos disponibles, protocolos institucionales y otros casos pendientes  
 ALCAPA = arteria coronaria izquierda anómala desde la arteria pulmonar, AV = aurículo-ventricular, CIV = comunicación interventricular, FEVI = fracción de expulsión del ventrículo izquierdo, ICC = insuficiencia cardíaca congestiva, PGE = prostaglandina E, Tx = tratamiento, VD = ventrículo derecho, VI = ventrículo izquierdo.  
 Modificado de: Stephens EH, Dearani JA, Guleserian KJ, et al. COVID-19: crisis management in congenital heart surgery. Ann Thorac Surg. 2020.

La Sociedad Americana de Ecocardiografía ha emitido recomendaciones en cuanto al tipo de protección del personal que realizará el ecocardiograma, definiendo protección estándar, protección contra gotas o protección contra aerosoles.

- **Equipo y protección estándar:** lavado o higiene de manos y uso de guantes desechables cuando el estudio sea realizado en pacientes en vigilancia de COVID-19.
- **Protección contra gotas o aerosoles:** uso de bata impermeable, guantes desechables, botas (si es en el quirófano), cubrebocas quirúrgico, respirador y protección ocular. Esto aplica para todos los pacientes en vigilancia o confirmados para COVID-19 dentro o fuera de quirófano.

Los EPP están relacionados con el tipo de procedimientos ecocardiográficos, transtorácicos o transesofágicos, y con el sitio de realización (laboratorio de ecocardiografía, hospitalización, urgencia, hemodinamia, unidad de terapia intensiva o quirófano) como se especifica en las definiciones (*Figura 1*).

El equipo de ecocardiografía e inclusive la sonda de ETE serán protegidos con plástico o cobertores que permitan su

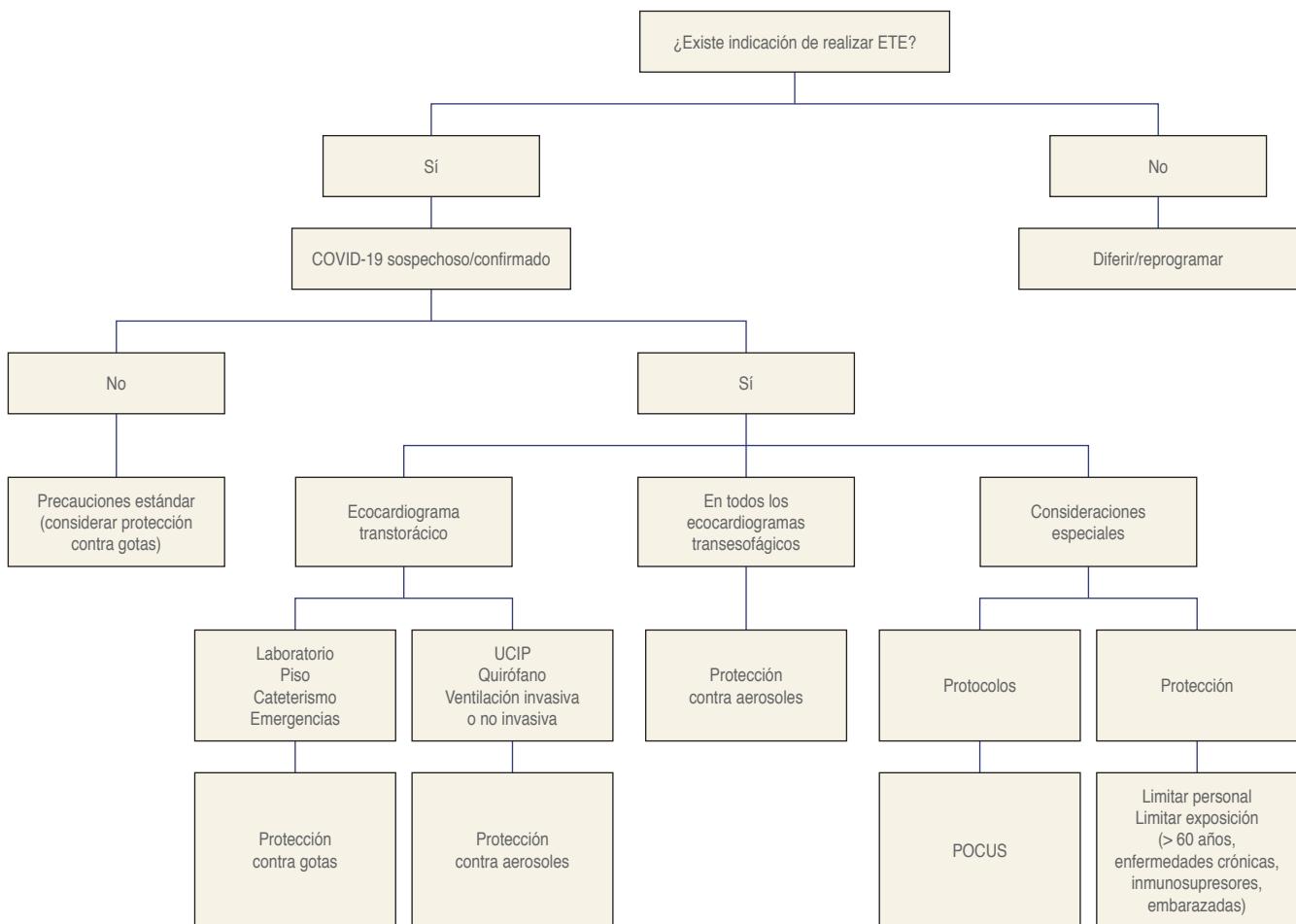
desinfección adecuada posterior a la realización del estudio. La sonda de ETE debe seguir un proceso de lavado y desinfección en un contenedor adecuado y de acuerdo con las indicaciones del proveedor y normas hospitalarias bioinfecciosas.

Las consideraciones en relación con el empleo de los EPP, la protección contra secreciones y desinfección de la sonda de ETE, especialmente en pacientes quirúrgicos, son mostradas en las *figuras 1 a 3*.

## RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA

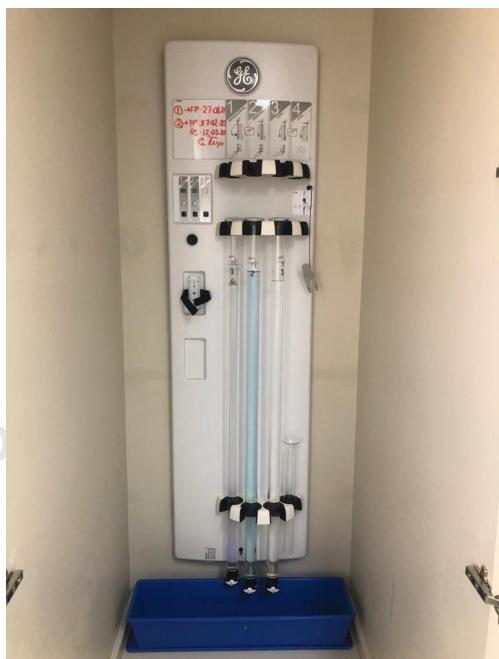
En todos los pacientes en vigilancia o confirmados de infección por el virus SARS-CoV-2 tanto la intubación como la extubación deben ser realizadas considerando una planificación y justificación precisa.

El procedimiento debe ser llevado a cabo en una habitación individual cerrada y de preferencia con presión negativa. El personal sanitario será limitado a tres personas, dos médicos expertos en el manejo de la vía aérea y una enfermera circulante, todos con equipo de protección personal colocado adecua-



**Figura 1:** Algoritmo para determinar el nivel de protección del personal que realiza el estudio de ecocardiografía.

Abreviaturas: ETE = ecocardiografía transesofágica, UCIP = Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, POCEC = ecografía en el punto de atención.  
 Modificado de: Kirkpatrick JN, Mitchell C, Taub C, Kort S, Hung J, Swaminathan M. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak: Endorsed by the American College of Cardiology. J Am Coll Cardiol. 2020;75:3078-3084.

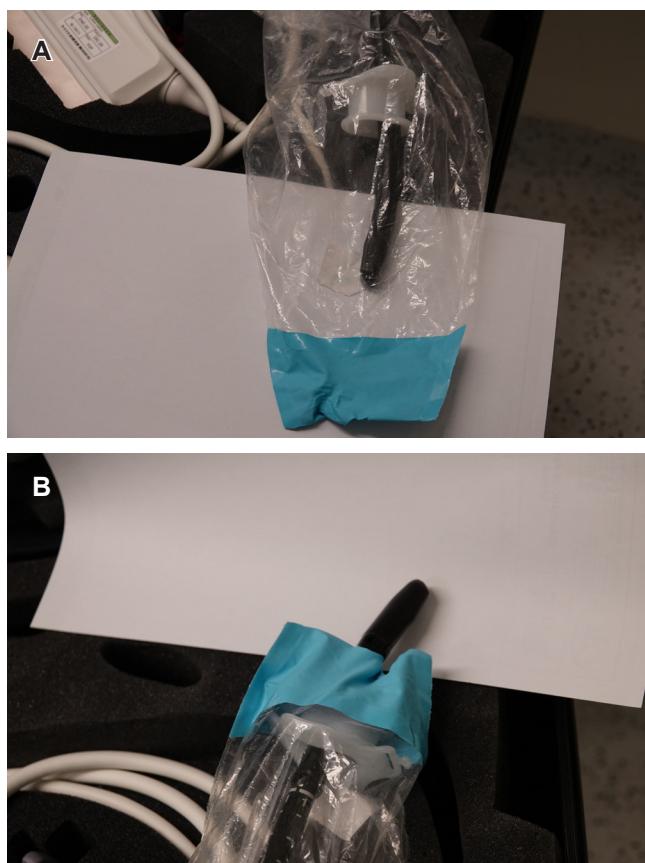


[www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)

**Figura 2:**

Equipo de desinfección de sonda de ecocardiografía transesofágica.

De no contar con el equipo diseñado por el proveedor (como el mostrado en la imagen), utilizar contenedores individuales con jabón enzimático, ortoftaldehido al 0.55% (CIDEEX® OPA®) y solución salina. Sumergir la sonda durante 10 minutos en jabón enzimático, enjuagar; sumergir la sonda en ortoftaldehido durante 5 minutos, enjuagar; sumergir la sonda durante 10 minutos en solución salina. Dejar secar al aire.  
 Fuente: Colección del autor.



**Figura 3:** Cobertor para la sonda del ETE. A) Introducir la boquilla dentro del cobertor plástico, orientar hacia la parte distal del cobertor el lado que sujetará el paciente con los incisivos. Posteriormente introducir la sonda del ETE a través de la boquilla como se muestra en la imagen. B. Colocar la boquilla en los incisivos del paciente y posteriormente introducir la sonda de ETE de la manera habitual. Al retirar la sonda, el cobertor plástico impedirá la diseminación de aerosoles o gotas. Fuente: Colección del autor. Abreviaturas: ETE: ecocardiograma transesofágico. Fuente: Colección del autor.

damente. No será permitido el ingreso o egreso del personal cuando sea realizado el procedimiento y serán considerados los recambios de aire por hora del sistema de ventilación de la habitación o quirófano para calcular el tiempo en el que puede salir o ingresar personal después de realizada la intubación o extubación (*Tabla 3*).

El uso de la caja acrílica como método de barrera para los aerosoles no se adapta a la práctica de los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas, ya que al tener pacientes neonatos, lactantes o pediátricos a quienes se les colocará un acceso venoso central superior y sonda de ETE se hace necesaria la remoción de este dispositivo posterior a la intubación. Como alternativa utilizamos una bolsa plástica transparente, la cual se puede manipular sin omitir la barrera de la vía aérea (*Figura 4*).

**Las simulaciones son altamente recomendadas** para todo el personal sanitario que se encuentre relacionado con el

**Tabla 3: Tiempo requerido para eliminación de contaminantes en relación con los recambios de aire por hora.**

Cambios de aire por hora	Tiempo requerido para remover eficientemente el 99% (minutos)	Tiempo requerido para remover eficientemente el 99.9% (minutos)
2	138	207
4	69	104
6	46	69
8	35	52
10	28	41
12	23	35
15	18	28
20	14	21
50	6	8

Modificado de: Centers of Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. 2003.

manejo de la vía aérea para disminuir errores que produzcan contaminación.

También es recomendado el uso de listas de verificación para corroborar la adecuada implementación de los pasos críticos: colocación del EPP, planificación y asignación de roles, equipo, medicamentos y material necesario; previo a la intubación/extubación, después de la intubación/extubación y retiro de EPP. El adecuado retiro de EPP y manejo de desechos reutilizables y no reutilizables deben ser considerados integralmente como parte final del manejo de la vía aérea.

## COLOCACIÓN Y RETIRO DE EPP

Todo el personal sanitario debe estar familiarizado con los protocolos de la institución con relación a la colocación y retiro de EPP. Esto se realizará en parejas y con una lista de chequeo para poder asegurar su práctica adecuada. Se debe prestar mayor atención al retiro del EPP, ya que es donde el personal se encuentra más expuesto a contaminación (*Tabla 4*).

## ANÁLISIS

Compartimos los lineamientos que empleamos en el programa KARDIAS (Centro Pediátrico del Corazón ABC-Kardias e Instituto Nacional de Pediatría) para el manejo de pacientes en quienes será realizada la cirugía cardíaca pediátrica. Estas recomendaciones han sido diseñadas con base en revisiones realizadas por sociedades nacionales e internacionales de anestesiología, pediatría, anestesia cardiovascular, ecocardiografía, Organización Mundial de la Salud (OMS), Centro para el Control de Enfermedades (CDC) y la Secretaría de Salud de México.

**Tabla 4: Listas de verificación en pasos críticos.**

Planeación	
<b>Asignación de roles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Médico especialista en vía aérea 1, líder, intuba</li> <li><input type="checkbox"/> Médico especialista en vía aérea 2, asistencia</li> <li><input type="checkbox"/> Enfermero circulante, dentro de la sala</li> <li><input type="checkbox"/> Enfermero corredor, fuera de la sala</li> </ul>	<b>Vía aérea difícil no prevista</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(Dos intentos fallidos de intubación por personal entrenado en el manejo de la vía aérea)</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Si se presenta VAD no prevista, se despertará al paciente y se reprogramará el procedimiento?</li> <li>Plan para el manejo de VAD no prevista <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A: Intubación endotraqueal por médico experto en el manejo de la vía aérea</li> <li><input type="checkbox"/> B: Mascarilla laríngea</li> <li><input type="checkbox"/> C: Cricotomía de urgencia</li> <li><input type="checkbox"/> Todos los miembros del equipo confirman estar de acuerdo con el plan</li> </ul> </li> </ul>
<b>Previsión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Medicamentos, monitoreo y tiempo</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Cómo contactar ayuda?</li> <li><input type="checkbox"/> Equipo extra necesario</li> <li><input type="checkbox"/> Desecho de materiales</li> <li><input type="checkbox"/> Cuidados del equipo</li> <li><input type="checkbox"/> Descontaminación del equipo usado en la vía aérea</li> </ul>	
Intubación	Extubación
<b>Equipo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Máquina de anestesia/ventilador probados</li> <li><input type="checkbox"/> Monitor básico de signos vitales con capnografía</li> <li><input type="checkbox"/> Caja acrílica</li> <li><input type="checkbox"/> Succión funcionando</li> <li><input type="checkbox"/> Videolaringoscopio</li> <li><input type="checkbox"/> Laringoscopio y hojas</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla laríngea</li> <li><input type="checkbox"/> Equipo de traqueostomía de urgencia</li> <li><input type="checkbox"/> Pinza de TOT</li> <li><input type="checkbox"/> Máquina de ultrasonido</li> <li><input type="checkbox"/> Sonda de ETE</li> <li><input type="checkbox"/> Boquilla</li> </ul>	<b>Equipo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Máquina de anestesia/ventilador, misma que usa</li> <li><input type="checkbox"/> Monitor básico de signos vitales con capnografía, mismo que usa</li> <li><input type="checkbox"/> Caja acrílica</li> <li><input type="checkbox"/> Succión funcionando</li> <li><input type="checkbox"/> Videolaringoscopio</li> <li><input type="checkbox"/> Laringoscopio y hojas</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla laríngea</li> <li><input type="checkbox"/> Equipo de traqueostomía de urgencia</li> <li><input type="checkbox"/> Pinza de TOT</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Un circuito de anestesia/ventilación</li> <li><input type="checkbox"/> Un circuito Bain con filtro HEPA</li> <li><input type="checkbox"/> Dos mascarillas faciales acojinadas</li> <li><input type="checkbox"/> Dos filtros HEPA</li> <li><input type="checkbox"/> Trampa y línea de capnografía</li> <li><input type="checkbox"/> Dos cánulas orofaríngeas</li> <li><input type="checkbox"/> Una cánula Yankauer</li> <li><input type="checkbox"/> Un estilete</li> <li><input type="checkbox"/> Tres tubos orotraqueales</li> <li><input type="checkbox"/> Cinta y jeringa de globo</li> <li><input type="checkbox"/> Gasas y parches oculares</li> <li><input type="checkbox"/> Una bolsa para desechos reutilizables</li> <li><input type="checkbox"/> Un campo plástico transparente grande</li> <li><input type="checkbox"/> Dos campos impermeables</li> </ul>	<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Un circuito de anestesia/ventilación, mismo que usa</li> <li><input type="checkbox"/> Un circuito Bain con filtro HEPA</li> <li><input type="checkbox"/> Una mascarilla facial acojinada</li> <li><input type="checkbox"/> Dos filtros HEPA, mismos que usa</li> <li><input type="checkbox"/> Trampa y línea de capnografía, mismos que usa</li> <li><input type="checkbox"/> Dos cánulas orofaríngeas</li> <li><input type="checkbox"/> Una cánula Yankauer</li> <li><input type="checkbox"/> Un estilete</li> <li><input type="checkbox"/> Tres tubos orotraqueales</li> <li><input type="checkbox"/> Cinta y jeringa de globo</li> <li><input type="checkbox"/> Gasas y parches oculares</li> <li><input type="checkbox"/> Una bolsa para desechos reutilizables</li> <li><input type="checkbox"/> Un campo plástico transparente grande</li> <li><input type="checkbox"/> Dos campos impermeables</li> <li><input type="checkbox"/> Dispositivo de flujo de aire con el que continuará (puntas nasales, mascarilla facial reservorio, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla quirúrgica</li> </ul>
<b>Medicamentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Peso del paciente</li> <li><input type="checkbox"/> Alergias conocidas</li> <li><input type="checkbox"/> Opioide</li> <li><input type="checkbox"/> Hipnótico</li> <li><input type="checkbox"/> Relajante neuromuscular</li> <li><input type="checkbox"/> Vasopresor</li> <li><input type="checkbox"/> Drogas de emergencia</li> <li><input type="checkbox"/> Sedación/analgesia de mantenimiento</li> </ul>	<b>Medicamentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Peso del paciente</li> <li><input type="checkbox"/> Alergias conocidas</li> <li><input type="checkbox"/> Sedación/analgesia de mantenimiento</li> <li><input type="checkbox"/> Verificar uso de antiemético previo al procedimiento</li> <li><input type="checkbox"/> Opioide</li> <li><input type="checkbox"/> Hipnótico</li> <li><input type="checkbox"/> Relajante neuromuscular</li> <li><input type="checkbox"/> Vasopresor</li> <li><input type="checkbox"/> Drogas de emergencia</li> </ul>

## Continuación de la Tabla 4: Listas de verificación en pasos críticos.

Intubación	Extubación
Verificar antes del procedimiento	Verificar antes del procedimiento
<b>Ventilación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Máquina de anestesia o ventilador probado</li> </ul> <b>Monitoreo colocado y funcionando</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Capnografía</li> <li><input type="checkbox"/> SpO<sub>2</sub></li> <li><input type="checkbox"/> ECG</li> <li><input type="checkbox"/> PANI</li> </ul> <b>Medicamentos, equipo y material en la mesa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Circuito Bain con filtro HEPA</li> <li><input type="checkbox"/> Laringoscopio con hojas</li> <li><input type="checkbox"/> Dos mascarillas laringeas</li> <li><input type="checkbox"/> Tres tubos orotraqueales</li> <li><input type="checkbox"/> Dos cánulas orofaríngeas</li> <li><input type="checkbox"/> Estilete</li> <li><input type="checkbox"/> Bolsa para desecho de material reutilizable</li> <li><input type="checkbox"/> Opioide</li> <li><input type="checkbox"/> Hipnótico</li> <li><input type="checkbox"/> Relajante neuromuscular</li> <li><input type="checkbox"/> Vasopresor y drogas de emergencia</li> <li><input type="checkbox"/> Sedación/analgesia de mantenimiento</li> </ul>	<b>Ventilación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Máquina de anestesia o ventilador, misma que usa</li> </ul> <b>Monitoreo colocado y funcionando, mismo que usa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Capnografía</li> <li><input type="checkbox"/> SpO<sub>2</sub></li> <li><input type="checkbox"/> ECG</li> <li><input type="checkbox"/> PANI</li> </ul> <b>Medicamentos, equipo y material en la mesa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Circuito Bain con filtro HEPA</li> <li><input type="checkbox"/> Laringoscopio con hojas</li> <li><input type="checkbox"/> Dos mascarillas laringeas</li> <li><input type="checkbox"/> Tres tubos orotraqueales</li> <li><input type="checkbox"/> Dos cánulas orofaríngeas</li> <li><input type="checkbox"/> Estilete</li> <li><input type="checkbox"/> Videolaringoscopio con hoja</li> <li><input type="checkbox"/> Parches oculares</li> <li><input type="checkbox"/> Gasas</li> <li><input type="checkbox"/> Cinta para fijar</li> <li><input type="checkbox"/> Bolsa para desecho de material reutilizable</li> <li><input type="checkbox"/> Opioide</li> <li><input type="checkbox"/> Hipnótico</li> <li><input type="checkbox"/> Relajante neuromuscular</li> <li><input type="checkbox"/> Vasopresor y drogas de emergencia</li> <li><input type="checkbox"/> Sedación/analgesia de mantenimiento</li> </ul>
<b>Verificar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Accesos IV</li> <li><input type="checkbox"/> Optimizar posición (rampa, Trendelenburg reverso, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Optimizar condición del paciente antes de la inducción (fluidos, vasopresor, inotrópicos, etc.)</li> </ul> <b>Equipo y material en la cama del paciente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Dos campos impermeables</li> <li><input type="checkbox"/> Una bolsa plástica transparente grande o caja de acrílico</li> <li><input type="checkbox"/> Circuito de anestesia/ventilación con mascarilla facial acojinada y doble filtro</li> </ul> <b>HEPA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Una cánula orofaríngea</li> <li><input type="checkbox"/> Cánula Yankauer con succión funcionando</li> <li><input type="checkbox"/> Videolaringoscopio con hoja</li> <li><input type="checkbox"/> Parches oculares</li> <li><input type="checkbox"/> Gasas</li> <li><input type="checkbox"/> Cinta para fijar</li> <li><input type="checkbox"/> Pinza para TOT</li> <li><input type="checkbox"/> Boquilla para ETE</li> </ul>	<b>Verificar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Accesos IV</li> <li><input type="checkbox"/> Administración previa de antieméticos</li> <li><input type="checkbox"/> Optimizar posición (rampa, Trendelenburg reverso, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Optimizar condición del paciente antes de la extubación (nebulización, aspiración de secreciones, etc.)</li> </ul> <b>Equipo y material en la cama del paciente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Dos campos impermeables</li> <li><input type="checkbox"/> Una bolsa plástica transparente grande o caja de acrílico</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla facial acojinada</li> <li><input type="checkbox"/> Una cánula orofaríngea</li> <li><input type="checkbox"/> Cánula Yankauer con succión funcionando</li> <li><input type="checkbox"/> Pinza para TOT</li> <li><input type="checkbox"/> Dispositivo de flujo de aire con el que continuará (puntas nasales, mascarilla facial reservorio, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla quirúrgica</li> </ul>
<b>Verificar después del procedimiento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Fijación y profundidad del TOT</li> <li><input type="checkbox"/> Ventilación adecuada</li> <li><input type="checkbox"/> Mantenimiento de sedación y analgesia</li> <li><input type="checkbox"/> Colocar adecuadamente los desechos en la bolsa apropiada</li> <li><input type="checkbox"/> Colocar adecuadamente el equipo reutilizable en la bolsa apropiada</li> <li><input type="checkbox"/> Tiempo adecuado para salida/ingreso de quirófano</li> </ul>	<b>Verificar después del procedimiento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ventilación adecuada</li> <li><input type="checkbox"/> Suministro de oxígeno adecuado</li> <li><input type="checkbox"/> Estabilidad hemodinámica</li> <li><input type="checkbox"/> Optimizar la sedoanalgesia del paciente</li> <li><input type="checkbox"/> Colocar adecuadamente los desechos en la bolsa apropiada</li> <li><input type="checkbox"/> Colocar adecuadamente el equipo reutilizable en la bolsa apropiada</li> <li><input type="checkbox"/> Tiempo adecuado para salida/ingreso de quirófano</li> </ul>

Fuente: Colección del autor.

Abreviaturas: VAD: vía aérea difícil, TOT: tubo orotraqueal, ETE: ecocardiograma transesofágico, HEPA: filtro de partículas de aire de alta eficiencia, SpO<sub>2</sub>: pulso oxímetro de pulso, EKG: electrocardiograma, PANI: presión arterial no invasiva.



**Figura 4:** Bolsa plástica como método de barrera para aerosoles. El uso de la caja acrílica en pacientes pediátricos puede obstaculizar la colocación de accesos venosos centrales superiores o la preparación del área quirúrgica del tórax. El uso de un plástico transparente brinda una alternativa efectiva como aislante de barrera flexible para la manipulación en los pacientes pediátricos.

Fuente: Colección del autor.

La mayor parte de la atención en los medios, y por ende de la bibliografía, ha sido enfocada en la población adulta en vista de la severidad del cuadro clínico; sin embargo, la población pediátrica no ha tenido tanta consideración en vista de que cuando se presenta el cuadro respiratorio es leve en su mayoría, llegando incluso a no tener síntomas. Debido a esto, se considera que los pacientes con cardiopatías congénitas que necesitan cirugía de emergencia o urgencia podrían ser potenciales transmisores asintomáticos de la infección al personal de salud, por lo que se recomiendan las condiciones de seguridad adecuadas.

Desde el año 2005 se reportó la asociación entre un «nuevo» tipo de coronavirus relacionado con el SARS-CoV y la enfermedad de Kawasaki. El virus fue identificado como H-CoV-NH o coronavirus de New Haven y se alertó ante la posibilidad de que el contagio de niños con dilatación aneurismática de las coronarias, característica de la enfermedad de Kawasaki, fuera por vía aérea y relacionado con «nuevas cepas» de coronavirus humano (H-CoV). Recientemente, un grupo de médicos en Inglaterra ha descrito un cuadro clínico de especial interés en la población infantil que sugiere sospecha de COVID-19, y está caracterizado como una forma atípica de enfermedad de Kawasaki y choque tóxico. En estos pacientes hay síntomas abdominales inespecíficos como dolor, distensión y/o diarrea, hallazgos sanguíneos como linfopenia e incremento en los niveles de proteína C reactiva. En algunos niños con esas manifestaciones clínicas se han obtenido pruebas de RT-PCR positivas para SARS-CoV-2, pero aún no se cuenta con la evidencia necesaria para establecer una relación directa entre la infección de este virus y la enfermedad de Kawasaki, por lo que sería importante continuar con la investigación en esta línea.

Si bien las observaciones descritas son preliminares, su reporte debe conducir al incremento de las medidas de protección del personal de salud ante la posibilidad de atender cuadros atípicos de COVID-19 y resalta la importancia de no considerar únicamente las manifestaciones respiratorias cuando realizamos manejo de la vía aérea en niños en consecuencia de intervenciones quirúrgicas de cualquier especialidad. Lo más preocupante en lo que se refiere a la seguridad del personal de salud, es que en la mayoría de las instituciones no se proporciona el EPP para la atención de niños sin síntomas respiratorios. Consideramos que este concepto es erróneo y debe ser modificado.

Varios hospitales pediátricos de México han sido convertidos en centros híbridos con áreas destinadas para pacientes con COVID-19 y otras para urgencias médico-quirúrgicas no relacionadas con COVID-19; es así que hospitales como el Instituto Nacional de Pediatría y el Centro Pediátrico del Corazón ABC, ambos parte del programa KARDIAS, se han convertido en un ambiente desafiante para los pacientes que requieren cirugía cardíaca pediátrica de emergencia o urgencia al ser tratados en centros donde no se encuentran exentos del riesgo de contagio.

Es imperativa la necesidad de contar con protocolos bien fundamentados para actuar con eficacia y seguridad en la práctica de la anestesia cardiovascular pediátrica en tiempos de la pandemia COVID-19.

### LECTURAS RECOMENDADAS

1. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med.* 2020;382:970-971.
2. Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *JAMA.* 2020;323:1406-1407.
3. Li R, Pei S, Chen B, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science.* 2020;368:489-493.
4. Hoehl S, Rabenau H, Berger A, et al. Evidence of SARS-CoV-2 infection in returning travelers from Wuhan, China. *N Engl J Med.* 2020;382:1278-1280.
5. Ng OT, Marimuthu K, Chia PY, et al. SARS-CoV-2 infection among travelers returning from Wuhan, China. *N Engl J Med.* 2020;382:1476-1478. doi: 10.1056/NEJMc2003100.
6. Main COVID-19: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/index.html> / Individuals at high risk: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/specific-groups/high-risk-complications.html>
7. Children and COVID-19. Disponible en: [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html#anchor\\_1584387482747](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html#anchor_1584387482747).
8. Pregnancy and COVID-19. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/pregnancy-breastfeeding.html>
9. Guidance from the White House, the U.S. Department of Health and Human Services (HHS), and CDC. Disponible en: <https://www.coronavirus.gov/>
10. World Health Organization COVID-19 site. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
11. AAP Healthy Children COVID-19 site. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/chest-lungs/Pages/2019-Novel-Coronavirus.aspx>
12. Adult Congenital Heart Association webinar on March 16, 2020 on Coronavirus and the CHD patient. Disponible en: <https://youtu.be/hou2qM1phVQ>
13. Sisters By Heart Facebook Live event from March 17, 2020 on Coronavirus and Children with CHD. Disponible en: <https://www.facebook.com/156971814350396/videos/2817193955063709/>
14. COVID-19 information from Conquering CHD. Disponible en: <https://www.conqueringchd.org/covid-19-update/>
15. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak. *ASEcho.org*
16. Xiaoxia L, Zhang L, Du H. SARS-CoV-2 infection in children. *NEJM.* 2020. doi: 10.1056/NEJMc2005073.
17. Zhao S, Ling K, Yan H, Zhong L, Peng X, Yao S, et al. Anesthetic Management of patients with suspected or confirmed 2019 Novel coronavirus infection during emergency procedures. *J Cardiovasc Anesth.* 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.02.039>
18. Zucco L, Levy N, Ketchandji D, Aziz M, Ramachandran SK. Recommendations for airway management in patient with suspected coronavirus (2019-nCoV) Infection. [www.apsf.org](http://www.apsf.org)
19. Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus infections in children including COVID-19. An overview of the epidemiology, clinical features, diagnosis, treatment and prevention options in children. *Pediatr Infect Dis J.* 2020. doi: 10.1097/INF.0000000000002660.
20. American College of Surgeons. COVID-19: Considerations for optimum surgical protection before, during and after operation. [www.facs.org](http://www.facs.org)
21. Esper F, Shapiro ED, Weibel C, Ferguson D, Landry ML, Kahan JS. Association between a novel human coronavirus and Kawasaki disease. *JID.* 2005;191:499-502.
22. North Central London CCG's Incident Coordination Centre. North Central London Clinical Commissioning Group. Significant alert in respect of Children and Pediatric shock for urgent action. 2020.
23. Rowley AH, Shulman ST. The epidemiology and pathogenesis of Kawasaki disease. *Front Pediatr.* 2018;6:374. doi: 10.3389/fped.2018.00374.
24. Riphagen S, Gomez X, González-Martínez C. Hiperinflamatorio shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2020. Disponible en: [doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31094-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31094-1)
25. Pellecer L y Tamariz-Cruz O. Definiciones operativas y protocolo anestésico durante la pandemia producida por SARS-CoV-2 en un programa de cirugía cardíaca pediátrica. *Revista Chilena de Anestesiología.* 2020; 49: 372-387 |<https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n03.016>