

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e945>

# Vía aérea pediátrica: ¿Hay novedades en su abordaje y tratamiento?

## *Pediatric airway: What is new in approaches and treatments?*

Daniel Rivera-Tocancipá<sup>a-c</sup>

<sup>a</sup> Posgrado en Anestesiología, Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia.

<sup>b</sup> Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Neiva, Colombia.

<sup>c</sup> Servicio de Anestesiología, Clínica Emcosalud. Neiva, Colombia.

**Correspondencia:** Facultad de Salud, Universidad Surcolombiana. Calle 9 # 15-25. Neiva, Huila. **Email:** [riverato@hotmail.com](mailto:riverato@hotmail.com)

### ¿Que sabemos a cerca de la vía aérea pediátrica?

- La dificultad en su manejo es la principal causa de morbilidad en anestesia pediátrica.
- La anestesia en los extremos de la vida tiene la mayor morbilidad perioperatoria.
- El anestesiólogo general se enfrenta ocasionalmente a la vía aérea pediátrica y su complicación puede llevar a paro cardiaco, déficit neurológico o muerte.

### ¿Que aporta esta revisión?

- Se describen nueve alternativas que facilitan el manejo exitoso de la vía aérea pediátrica y son poco conocidas y difundidas.
- Conociendo los dispositivos y técnicas adecuadas e incorporándolas a la actividad del anestesiólogo, se puede mejorar la calidad de la atención y disminuir la morbilidad perioperatoria de niños sometidos a anestesia.

### Cómo citar este artículo:

Rivera-Tocancipá D. Pediatric airway: What is new in approaches and treatments?. Colombian Journal of Anesthesiology. 2021;49:e945.

### Resumen

Los pacientes en extremos de la vida sometidos a anestesia tienen la más alta morbilidad perioperatoria. Los niños se complican principalmente por eventos derivados del manejo de la vía aérea pediátrica (VAP), como dificultad en su abordaje, laringoespasma, broncoespasmo e hipoxemia severa, que pueden terminar en paro cardiaco, déficit neurológico o muerte. En los últimos años se han informado y retomado aspectos que cambian la práctica clínica sobre la VAP. Esta revisión narrativa de la literatura busca concretar y resumir estos hallazgos sobre la primera causa de morbilidad en anestesia pediátrica y enfatizar en lo que los anestesiólogos deben conocer, con base en los informes científicos que vienen cambiando la práctica anestésica pediátrica.

Esta revisión busca identificar las conductas “nuevas” y concretas que han surgido en los últimos 10 años, y que ayudan a disminuir las complicaciones derivadas del manejo de la VAP. Se señalan y describen al menos nueve conductas agrupadas en 4 bloques: Evaluación, técnicas de abordaje, dispositivos y algoritmos. Actualmente se cuenta con prácticamente todos los dispositivos de adultos para el manejo de la VAP y con consideraciones específicas se puede mejorar la calidad de la atención y reducir la morbilidad anestésica en pediatría.

### Palabras clave

Manejo de la vía aérea; pediatría; algoritmos; anestesia pediátrica; complicaciones; dispositivos.

### Abstract

Perioperative morbidity and mortality are high among patients in the extremes of life undergoing anesthesia. Complications in children occur mainly as a result of airway management-related events such as difficult approach, laryngospasm, bronchospasm and severe hypoxemia, which may result in cardiac arrest, neurological deficit or death. Reports and new considerations that have changed clinical practice in pediatric airway management have emerged in recent years. This narrative literature review seeks to summarize and detail the findings on the primary cause of morbidity and mortality in pediatric anesthesia and to highlight those things that anesthetists need to be aware of, according to the scientific reports that have been changing practice in pediatric anesthesia.

This review focuses on the identification of “new” and specific practices that have emerged over the past 10 years and have helped reduce complications associated with pediatric airway management. At least 9 practices grouped into 4 groups are described: assessment, approach techniques, devices, and algorithms. The same devices used in adults are essentially all available for the management of the pediatric airway, and anesthesia-related morbidity and mortality can be reduced through improved quality of care in pediatrics.

### Key words

Airway management; pediatrics; algorithms; pediatric anesthesia; complications; devices.

Read the English version of this article on the journal website [www.revcolanest.com.co](http://www.revcolanest.com.co)

Copyright © 2021 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## INTRODUCCIÓN

Estudios que evalúan la morbilidad y mortalidad del paciente pediátrico muestran tres causas principales (1-3). Primera, complicaciones respiratorias derivadas del manejo de la vía aérea pediátrica (VAP) —abordaje, laringoespasma, broncoespasmo e hipoxemia aguda— que pueden llevar al paro cardíaco con déficit neurológico o muerte. Segunda, las complicaciones hemodinámicas —hipotensión y bradicardia—. Tercera, los errores en la medicación. A través del tiempo se han informado y retomado algunos aspectos que cambian la práctica clínica sobre la VAP (Figura 1). Esta revisión de la literatura busca concretar y resumir estos hallazgos sobre la primera causa de morbilidad en anestesia pediátrica y enfatizar en lo que los anestesiólogos deben conocer, con base en los informes científicos que vienen cambiando la práctica anestésica pediátrica (Tabla 1).

**TABLA 1.** Vía aérea pediátrica: ¿Qué hay de nuevo?

<b>1. Evaluación de la VAP</b>	1.1 Clasificación 1.2 Nueva anatomía 1.3 Ultrasonografía
<b>2. Técnicas de abordaje</b>	2.1 Oxigenación apneica 2.2 Oxigenación extracorpórea ECMO 2.3 Intubación EXIT fetal
<b>3. Dispositivos</b>	3.1 Básicos de primera línea 3.2 Para intubar · Laringoscopios · Supraglóticos · Fibrobronoscopios 3.3 Accesos quirúrgicos en la región anterior del cuello (FONA)
<b>4. Algoritmos</b>	4.1 Aspectos diferentes al adulto 4.2 Protocolo Vórtex 4.3 Consideraciones en pandemia Covid-19

ECMO: Extracorporeal membrane oxygenation; EXIT: Ex utero intrapartum treatment.

**FUENTE:** Autor.

## EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA (VAP)

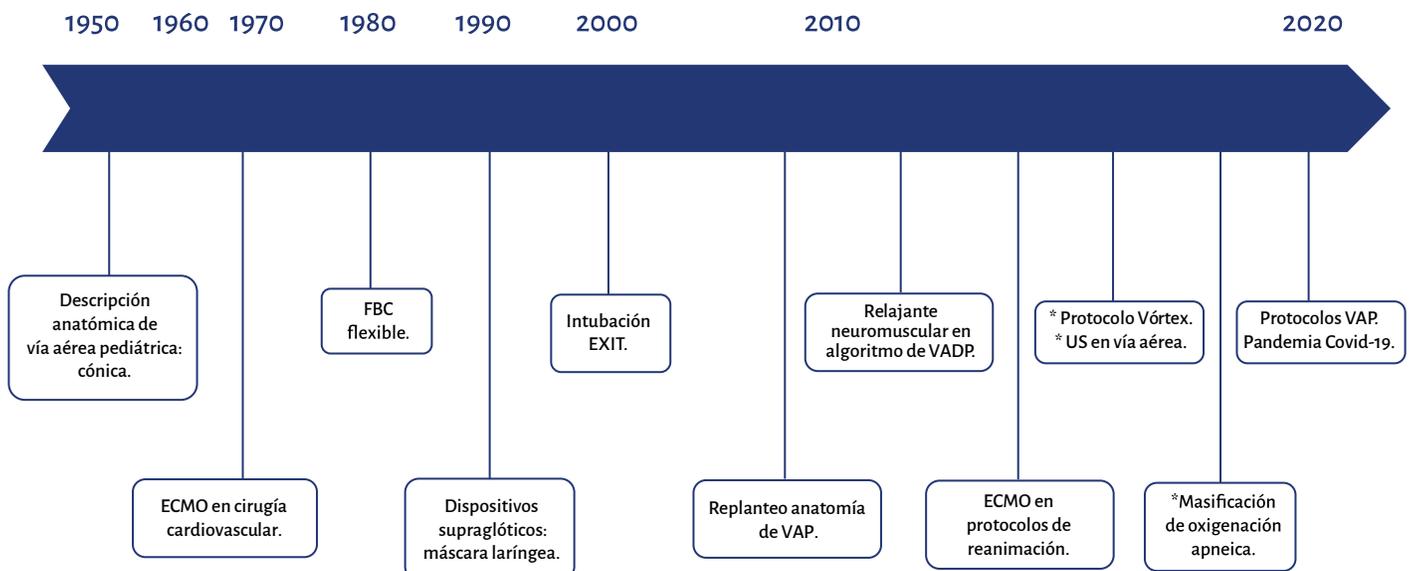
Tres aspectos sobresalen recientemente: clasificación de la VAP, cambios anatómicos y la introducción de la ultrasonografía.

### Clasificación de la vía aérea pediátrica

Los predictores de adulto (Mallampati, distancia tiromentoniana, apertura oral, etc.) no son aplicables a pediatría, puesto que las medidas absolutas varían en relación con el crecimiento. La clasificación de Mallampati es válida para niños mayores de 5 años de edad (4). Para pediatría se propone, desde el inicio de la década del 2010 (5-7), una clasificación basada en tres aspectos:

• **Antecedentes.** Se consideran las experiencias previas de abordaje a la vía aérea. Los antecedentes de dificultad en su manejo se asocian con alta sensibilidad y especificidad para diagnosticar una vía aérea di-

**FIGURE 1.** Relación temporal de aportes para manejo de la vía aérea pediátrica.



Desde 1950 hasta 2020. ECMO: Oxigenación con membrana extracorpórea; EXIT: Tratamiento extrauterino intraparto; FBC: Fibrobronoscopio; VADP: Vía aérea difícil pediátrica; VAP: Vía aérea pediátrica; US: Ultrasonografía.

**FUENTE:** Autor.

ficil (VAD); traqueostomía, intubaciones prolongadas y disfonías postextubaciones alertan sobre posibles dificultades en el manejo.

• **Alteraciones fisiológicas.** Las afecciones gripales activas o en las últimas tres semanas; los antecedentes de epiglotitis, broncoespasmo, rinitis, síndrome de apnea obstructiva del sueño, hipertrofia de adenoides o hipertrofia de amígdalas se asocian a VAD. Los pacientes con VAP aparentemente normal pueden presentar complicaciones como laringoespasmo y broncoespasmo que rápidamente llevan a desaturación arterial y obligan a implementar estrategias de manejo adecuadas e inmediatas.

• **Alteraciones anatómicas.** Alteraciones del macizo facial inferior, la implantación baja de las orejas, la limitada movilidad del cuello y la incapacidad para abrir la boca al menos la distancia equivalente a 3 dedos de la mano del niño, se asocian a VAD. En niños colaboradores, la incapacidad para que el maxilar inferior sobrepase al superior (imposibilidad de morderse el labio superior con los dientes inferiores) es un hallazgo asociado a VAD. Hay relación del aumento del índice de masa corporal (obesidad) con mayores complicaciones respiratorias perioperatorias (8).

Con estos tres aspectos la VAP se clasifica así:

**A. Vía aérea difícil anticipada.** Paciente con alteraciones anatómicas o antecedentes claros de VAD. Ejemplos: Los síndromes dismórficos, como el Pierre Robin. Estos niños se deben remitir a centros de referencia en anestesia pediátrica con personal experto y recursos especiales disponibles.

**B. Vía aérea alterada o sospechosa.** Paciente sin alteraciones anatómicas, pero con alteraciones fisiológicas respiratorias o con antecedentes de manipulación prolongada de la vía aérea. Ejemplo: intubación en UCI, antecedentes de traqueostomía o niño con episodio gripal. Estos niños pueden ser manejados por anestesiólogos generales,

cuando se dispone en el servicio de apoyo de expertos en anestesia pediátrica.

**C. Vía aérea normal.** Paciente sin antecedentes, ni alteraciones anatómicas o fisiológicas, que puede ser manejado por anestesiólogos generales. Un porcentaje extremadamente bajo de estos niños puede presentar una VAD no anticipada.

### Anatomía de la vía aérea pediátrica

Son claras las diferencias anatómicas de la vía aérea entre niños y adultos. Anteriormente, la forma de la laringe en niños se describía como cónica y la de adultos como cilíndrica. Este “dogma” de la anestesia pediátrica se generó hace más de medio siglo, en estudios de Eckenhoff (9), basado en estudios previos de Bayeux (10), practicados con modelos anatómicos momificados de niños fallecidos. Estudios en vivo (11,12), con imágenes de tomografía, resonancia y fibrobroncoscopia, en pacientes respirando espontáneamente, sugieren que la anatomía de la laringe infantil mantiene el aspecto cilíndrico del adulto —incluso un poco elíptica— con el diámetro anteroposterior más largo que el diámetro lateral y con dos puntos de máxima estrechez: a la altura del anillo cricoides —como lo determinaban los estudios antiguos— y a la altura de las cuerdas vocales —hallazgo novedoso— (13,14). La controversia sigue abierta con opiniones de expertos que cuestionan estos hallazgos (15) debido, en parte, a que estas medidas —no solo entre modelos cadavéricos y niños vivos, sino, además, entre respiración espontánea y controlada o incluso entre la fase inspiratoria y espiratoria de la respiración— dificultan el consenso (16,17). El concepto útil para anestesia recae en la recomendación de usar tubos con neumotaponador en pediatría, teniendo cuidado de no exceder la presión del balón de 20 mmHg (18), lo cual ha demostrado menor incidencia de reintubaciones por cambio de tubo y menor consumo de gases anestésicos (19).

### Ultrasonografía (US) en el estudio de la VAP

La US para evaluar la vía aérea llegó inicialmente para adultos (20), pero en el último lustro se encuentran publicaciones evaluando la VAP (21). Con US se toman medidas que predicen la dificultad en el abordaje de la vía aérea, como la amplitud del espacio retrolingual, y la posibilidad de medir la distancia entre los cartílagos aritenoides para escoger correctamente el diámetro del tubo endotraqueal (22). El escaneo superficial del cuello permite marcar la ubicación de la membrana cricotiroides y de los anillos traqueales orientando un posible acceso percutáneo de emergencia. La US puede detectar la intubación endotraqueal (IET) correcta y la ventilación selectiva por intubación endobronquial al comparar el “movimiento pleural” bilateralmente. Estas técnicas son sencillas, en tiempo real y a la cabecera del paciente, pero requieren un entrenamiento previo para la interpretación correcta de imágenes, por lo que son operador-dependiente.

### TÉCNICAS DE ABORDAJE

Se describirán tres técnicas que se han retomado en la última década.

#### Oxigenación apneica

Técnica antigua que consiste en usar la cánula nasal a alto flujo (hasta 15 litros por minuto en adolescentes), además de la máscara facial convencional, durante la inducción anestésica, para lograr un mayor tiempo de apnea seguro (23) y disminuir la posibilidad de desaturación arterial que en pediatría es más rápida y grave, debido principalmente a la menor capacidad residual funcional (reserva de oxígeno) y el aumento del consumo tisular de oxígeno. Es una práctica sencilla con efectividad probada especialmente ante una VAD, en pacientes con compromiso pulmonar previo, en UCI (24) o ante riesgo de broncoaspiración,

en cuyo caso la ventilación con presión positiva durante la inducción estaría contraindicada (25). Se han descrito casos aislados de neumotórax con el uso de dispositivos de alto flujo en niños (26).

### Oxigenación extracorpórea

Derivada de la cirugía cardiovascular, en la cual la oxigenación se mantiene por medio de una membrana de oxigenación externa al cuerpo y una bomba que impulsa la circulación mientras se opera el corazón en asistolia. Este dispositivo permite mantener el soporte cardiopulmonar del paciente por dos horas, pasado este tiempo desencadena procesos inflamatorios y alteraciones celulares graves. Posteriormente, se desarrolló la oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO) que permite dar soporte pulmonar y/o cardíaco por un tiempo mayor, incluso de varios días, sin los problemas agudos de la bomba de circulación extracorpórea usada en cirugía cardiovascular. El ECMO, descrito en pediatría desde la década del setenta (27), ha extendido su uso y se ha incorporado, por ejemplo, en los algoritmos de reanimación cardiopulmonar (28). También ofrece otra alternativa de manejo para los casos en los que la VAP se puede perder en su totalidad, como en resecciones de masas mediastinales o cirugía traqueal (29,30). El ECMO oxigena adecuadamente la sangre y retira el CO<sub>2</sub>, lo que permite trabajar sobre la vía aérea el tiempo que se necesite. Su implementación requiere un centro especializado, con los debidos recursos y preparación del personal, y aún no está masificado en nuestro medio.

### EXIT fetal (Ex Uteri intrapartum treatment)

El procedimiento consiste en mantener la unión feto-placentaria durante el parto por cesárea, mientras se realiza el abordaje de la vía aérea del feto con la técnica más adecuada a cada caso individual: desde la laringoscopia tradicional, hasta la asis-

tencia con fibrobroncoscopio flexible o la realización de una traqueostomía (31). En 1997 que se describió por primera vez (32) y ha venido en aumento debido, por un lado, a los controles prenatales que detectan tempranamente alteraciones fetales que comprometen la vida aérea y, por el otro, a la relativa facilidad de su aplicación (33). Una vez asegurada la vía aérea se procede a ligar el cordón umbilical y continuar con el parto. Existe siempre la posibilidad de un desprendimiento placentario o cese de flujo sanguíneo al cordón umbilical, lo que obliga a agilizar las maniobras sobre la vía aérea fetal o, incluso, a proceder con el parto y continuar el abordaje de la vía aérea del recién nacido en una sala contigua, de la manera tradicional.

### DISPOSITIVOS

Se pueden agrupar los dispositivos de manejo VAP en tres categorías, que se describen a continuación.

#### Básicos o de primera línea (para ventilar)

La piedra angular del manejo de la VAP es la máscara facial ayudada o no con la cánula oral o nasal (34). Así, la gran mayoría de niños son ventilados y oxigenados adecuadamente, lo cual es la prioridad. La intubación endotraqueal es una necesidad secundaria salvo condiciones específicas, como el riesgo de broncoaspiración, que obliga a asegurar la vía aérea cuanto antes. A este respecto no hay novedades.

#### Dispositivos para intubar

- **Laringoscopios.** Prácticamente todo lo que está disponible hoy en día para adultos tiene ya su versión pediátrica. Desde el tradicional laringoscopio con hojas de diferentes estilos —la hoja recta permite unas ventajas en niños— y tamaños, hasta los actuales videolaringoscopios (35) que no han mostrado los mismos desenlaces que

en adultos, pues demandan tiempos de intubación más prolongados que con laringoscopio convencional y con menor éxito al primer intento. Esto, posiblemente, debido al ángulo de curvatura de las hojas que en pediatría debería ser mayor, pues, aunque permiten mejor visión no necesariamente alinean mejor los ejes oral, faríngeo y traqueal para la intubación (36,37). Se ha informado que en cuidado intensivo hay mayor éxito con los videolaringoscopios (38,39). La industria ofrece hojas desde oo hasta tamaño para adultos, e incluso dispositivos que se conectan a una pantalla del celular. Algunos de los videolaringoscopios más comunes son Storz®, GlideScope®, Truview®, Pentax AWS®, Airtraq®, McGrath®, kingVision®, entre otros. La elección de alguna de estas alternativas es discrecional en cada grupo de trabajo, de acuerdo con su disponibilidad presupuestal y experiencia.

- **Dispositivos supraglóticos.** Se dispone de toda una gama de dispositivos supraglóticos para uso infantil, prácticamente igual a la existente para adultos (40). La primera versión de las máscaras laríngeas fue descrita por Archie Brain en 1980 y popularizada en pediatría desde 1990. Los estudios demuestran que las máscaras laríngeas de segunda generación ofrecen mayores ventajas en su ubicación, menor desplazamiento, facilidad para ventilar y oxigenar, permiten succionar el contenido gástrico, algunas incorporan protector de mordida e incluso existen máscaras laríngeas de IET para neonatos, con tubos tradicionales a través de ellas (41). Cada grupo de trabajo debe escoger de manera racional los dispositivos que más se adapten a su práctica.

- **Fibrobroncoscopio (FBC).** El FBC flexible es el estándar de oro para el abordaje de la VAD anticipada, y el FBC rígido, para la extracción de cuerpos extraños en la vía aérea; además, ante una situación de no ventilación y no oxigenación, como medida previa al acceso quirúrgico anterior del cuello (FONA, por las iniciales en inglés de front of neck access) (42). Desde la descripción del FBC flexible en pediatría, en 1978, se han desarrollado FBC de diferentes tamaños, incluso en diámetros tan pequeños

como 1,8 mm, que permiten el paso a través de un tubo endotraqueal de 2,5 mm de diámetro interno. Entre más pequeño es el FBC, es más delicada y susceptible a daño la fibra óptica. El FBC de 2,8 mm de diámetro es el más usado en pediatría y pasa a través de tubos de 3,5 mm de diámetro interno en adelante. Si no hay experiencia con el FBC en pediatría, es preferible solicitar el apoyo del neumólogo pediatra. Una alternativa que se usa cada vez más es la combinación de dispositivos, por ejemplo, la intubación endotraqueal guiada con FBC flexible a través de un dispositivo supraglótico (DSG), de la cual se han descrito grandes series exitosas (43).

### Accesos quirúrgicos en la región anterior del cuello (FONA)

Hay una amplia discusión en pediatría sobre su utilidad, especialmente en niños muy pequeños, debido a la alta incidencia de complicaciones y falla del procedimiento con aumento de la mortalidad intrahospitalaria (44), por dificultades como la ubicación de la membrana cricotiroidea y falsa ruta de acceso (45). Se debe justificar claramente este abordaje. Ante un escenario de no ventilación y no intubación donde se han agotado de manera correcta todas las alternativas disponibles, y el niño va a hipoxemia aguda, bradicardia, paro cardíaco y muerte, la única alternativa es realizar este procedimiento. No se recomienda acceder por membrana cricotiroidea en menores de 8 años, por la dificultad de ubicar correctamente el espacio y de pasar un tubo de tamaño adecuado, de tal manera que se debe hacer por los anillos traqueales (46). Este procedimiento se puede hacer mediante punción —cricotiroidotomía percutánea o abierta— o vía abierta con incisión —traqueostomía percutánea o abierta—. Si no hay cirujano disponible, el acceso percutáneo lo debe hacer el anestesiólogo.

## NOVEDADES EN LOS ALGORITMOS

### Aspectos diferentes

Los diferentes algoritmos priorizan la ven-

tilación con máscara facial sobre la intubación endotraqueal, debido a que usualmente, es más fácil ventilar los niños con la técnica adecuada de sello facial, que permite con una presión positiva continua, crear una columna de aire que actúe como “férula” manteniendo abierta y permeable la vía aérea. En este escenario, la intubación, que suele ser más difícil en niños, pasaría a segundo plano (47). Por otro lado, ante una dificultad para ventilar o intubar el niño y la ausencia de predictores anatómicos de vía aérea difícil, está indicado aplicar relajación neuromuscular, que ha demostrado facilitar tanto la ventilación con máscara facial como la intubación endotraqueal (48,49). Se mantiene el esquema básico de ventilación con máscara facial seguido del intento de intubación y/o colocación de dispositivo supraglótico y, si el paciente entra en emergencia de no ventilación-no oxigenación, se considerarían los accesos a través del cuello. La combinación de estrategias es válida en pediatría especialmente la combinación FBC+DSG. Según cada caso en particular se debe considerar la posibilidad de despertar al niño para que retome su respiración espontánea (50). En neonatos es factible la intubación sin relajante neuromuscular y la ventilación “gentil” (alta frecuencia y bajos volúmenes) previniendo la rapidez con que se desaturan.

### Protocolo Vórtex

Descrito por un anestesiólogo y urgenciólogo en Australia (51), consiste en un esquema visual de embudo, en cuya parte superior está el inicio del manejo de la vía aérea con tres de las cuatro “líneas de vida” —máscara facial, intubación endotraqueal y dispositivos supraglóticos—, las cuales se aplican y alternan según cada caso para mantener el paciente siempre en zona de seguridad —verde, que significa que se mantiene adecuadamente oxigenado y ventilado—. La cuarta “línea de vida” se activa cuando las anteriores fallan y no es posible despertar al paciente: acceso a través del cuello en alguna de sus modalidades ya

descritas. El protocolo resalta las habilidades no técnicas y trabajo en equipo, aporta aspectos importantes a la simple aplicación de una secuencia de pasos descritos en los algoritmos. Se encuentra en <http://vortexapproach.org> de acceso gratuito y tiene diferentes componentes y utilidades más allá de lo descrito aquí.

### Consideraciones en pandemia COVID-19

La incidencia de niños transmisores asintomáticos es alta; así que se debe ser muy cuidadosos en su manejo. En lo posible, evitar que el niño llore, por la alta producción de aerosoles, así que se requiere una excelente premedicación y un despertar tranquilo. La ventilación con presión positiva si está permitida en neonatos, debido a que los bajos volúmenes hacen una dispersión mínima de aerosoles —menos de 10 cm a la redonda—. Se recomienda priorizar los tubos con neumotaponador adecuadamente inflados sobre los dispositivos supraglóticos. Al no ser el objetivo de esta revisión, solo se resaltan las recomendaciones más importantes resumidas en la [Tabla 2](#), con base en las recomendaciones de la Asociación Colombiana de Neonatología (ASCON) (52) y las guías de consenso de la Sociedad de Intubación Difícil en Anestesia Pediátrica y la Sociedad Canadiense de Anestesia Pediátrica (53).

## CONCLUSIONES

Estudios recientes vienen cambiando paradigmas del manejo de la VAP. Se reevalúa la anatomía de la vía aérea del niño en vivo y se propone el uso de tubos endotraqueales con neumotaponador. Si bien los niños son más difíciles de intubar, con una buena técnica suelen ser más fáciles de ventilar y oxigenar con máscara facial. Hay herramientas para realizar una evaluación objetiva de la VAP, clasificándola y definiendo el nivel de

**TABLA 2.** Recomendaciones de manejo de VAP en pandemia COVID-19.

<b>Preoperatorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Verifique elementos de protección personal con chequeo cruzado antes de ingresar el niño.</li> <li>· Elabore y ejecute listas de chequeo.</li> <li>· Prepare y aliste todo lo necesario antes de Aliste sistema de succión cerrada.</li> <li>· Premedique suficientemente: controle el llanto y la tos.</li> <li>· Evite premedicación nasal.</li> <li>· Evite entrada de familiares a quirófanos.</li> <li>· Utilice quirófano de presión negativa.</li> </ul>
<b>Durante la intubación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Prefiera inducción endovenosa y secuencia rápida sobre la inhalada.</li> <li>· En neonatos no usar inducción de secuencia rápida.</li> <li>· Use relajante neuromuscular.</li> <li>· Use plásticos transparentes para cubrir la vía aérea durante procedimiento.</li> <li>· El abordaje debe hacerlo la persona más experta.</li> <li>· Use rápidamente la máscara facial (limita los aerosoles)</li> <li>· Evite la cánula nasal a alto flujo.</li> <li>· Prefiera tubo endotraqueal con neumotaponador.</li> <li>· Prefiera videolaringoscopia.</li> <li>· Evite las máscaras laríngeas y, si la requiere, utilice las de segunda generación (mejor sello).</li> </ul>
<b>Extubación y recuperación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Succione antes de extubar.</li> <li>· Al extubar coloque rápidamente la máscara facial (limita los aerosoles).</li> <li>· Mantenga en el área de recuperación la distancia adecuada entre pacientes.</li> <li>· Evite nebulizaciones.</li> </ul>

**FUENTE:** Autor.

atención. Se resalta la clasificación de vía aérea alterada o sospechosa que alerta y prepara ante una posible complicación. Existen en el mercado gran cantidad de dispositivos para abordar la VAP, prácticamente los mismos que hay para adultos, incluso con máscaras laríngeas para intubación neonatal. Ante el evento de no ventilación y no intubación, es válido considerar la relajación neuromuscular antes del acceso quirúrgico anterior del cuello o despertar el niño si las circunstancias

lo permiten. Hay técnicas, como la oxigenación apneica, el ECMO y el EXIT fetal, que pueden salvar a muchos niños. Finalmente, todo lo descrito sobre el manejo de la VAP será realmente efectivo si los anestesiólogos entrenan con los dispositivos más accesibles y adecuados a cada circunstancia, diseñando, socializando y aplicando protocolos y guías de atención, sin perder de vista que la piedra angular del manejo de la VAP sigue siendo la ventilación y oxigenación con máscara facial.

## RECONOCIMIENTOS

### Contribución de los autores

DRT: Único autor y responsable de la elaboración de la totalidad del artículo.

### Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

### Apoyo financiero y patrocinio

Recursos propios del autor.

No hubo ningún apoyo financiero para este trabajo que pudiera haber influido en su resultado.

### Conflicto de intereses

El autor declara que no hay conflictos de interés conocidos asociados con esta publicación y no ha habido ningún apoyo financiero significativo que pudiera haber influido en el resultado de este artículo.

### Presentaciones

La revisión se basa y complementa la conferencia "Mitos y realidades de la vía aérea pediátrica: ¿hay novedades?" de mi autoría, presentada en el XXXIII Congreso Colombiano de Anestesiología y Reanimación en Bucaramanga, Colombia, en agosto de 2019.

## REFERENCIAS

1. Apricot group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial network. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med.* 2017;5(5):412-25. doi: [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30116-9](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30116-9).
2. Cheon E, Longhini A, Lee J, Hansen J, Jagan-

- nathan N, De Oliveira G, Suresh S. Predictive factors for adverse outcomes in pediatric patients undergoing low-risk skin and soft tissue surgery: A database analysis of 6730 patients. *Pediatric Anesthesia*. 2019(29):44-50. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13550>.
3. Uffman J, Tumin D, Beltran R and Tobias J. Severe outcomes of pediatric perioperative adverse events occurring in operating rooms compared to off-site anesthetizing locations in the Wake Up Safe Database. *Pediatric Anesthesia*. 2019;(29):38-43. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13549>.
  4. Jagannathan N, Sohn L, Fiadjo J. Paediatric difficult airway management: what every anaesthetist should know! *Br J Anaesthesia*. 2016;117(S1):i3-5. doi: <http://doi.org/10.1093/bja/aew054>.
  5. Weiss M, Engelhardt T. A child with a difficult airway: Wat do i do next? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012(25):326-32.
  6. Hagberg C. Current concepts in the management of the difficult airway. *Anesthesiology Newz. Supplement special edition*. 2018;15(2):105-36.
  7. Engelhard T, Fiadjo JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, et al. A framework for the management of the pediatric airway. This article has been accepted for publication and undergone full peer review. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13716>.
  8. Raghavan K, Ying Moo DX, Tan Z. Severe obesity in children as an independent risk factor for perioperative respiratory adverse events during anaesthesia for minor non-airway surgery, a retrospective observational study. *Proceeding Singapore Healthcare*. 2019;28(2):83-9. doi: <http://doi.org/10.1177/2010105818802994>.
  9. Eckenhoff JE. Some anatomic considerations of the infant larynx influencing endotracheal anesthesia. *Anesthesiol*. 1951;12(1951):401-10.
  10. Bayeux. Tubage de larynx dans le Croup. *Presse Med*. 1987;20:1.
  11. Litman RS, Weissend EE, Shibata D, Westesson PL. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated children. *Anesthesiology*. 2003;98(1):41-5.
  12. Dalal PG, Murray D, Messner AH, Feng A, McAllister J, Molter D. Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. *Anesth Analg*. 2009;108(5):1475-9.
  13. Wania T, Bissonnette B, Engelhardt T, Buchhe B, Arnouss H, AlGhamdi F, Tobias J. The pediatric airway: Historical concepts, new findings, and what matters. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol*. 2019(121):29-33. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.02.041>.
  14. Wani T, Rafiq M, Akhter N, Saeed F, AlGhamdi, Tobias J. Upper airway in infants—a computed tomography-based analysis. *Pediatric Anaesthesia*. 2017;27(5):501-5. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13126>
  15. Holzk J, Brown K, Carroll R, Cot Ch. The anatomy of the pediatric airway: ¿Has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. *Pediatric Anesthesia*. 2018;(28):13-22. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13281>
  16. Schmidt A, Weiss M, Engelhardt T. The paediatric airway: Basic principles and current developments. Review Article. *Eur J Anaesthesiol*. 2014(31):293-9. doi: <http://doi.org/10.1097/EJA.000000000000023>.
  17. Dave M, Kemper M, Schmidt A, Both C, Weiss M. Pediatric airway dimensions-A summary and presentation of existing data. *Pediatric Anesthesia*. 2019; 00:1-8. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13665>
  18. Sathyamoorthy M, Ierman J, Okhominia VI and penman AD. Use of cuffed tracheal tubes in neonates, infants and children: A practice survey of members of the Society of Pediatric Anesthesia. *J Clin Anesth*. 2016;33:266-72.
  19. De Orange FA, Andrade RGAC, Lemos A, Borges PSGN, Figueiroa JN, Kovatsis PG. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes for general anaesthesia in children aged eight years and under. *Cochrane Data base of Systematic Reviews*. 2017;11:CD011954. doi: <http://doi.org/10.1002/14651858.CD011954.pub2>.
  20. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011;55(19):1155-73.
  21. Engelhardt T, Teoh W, Stafrace S, Kristensen M. Review Article: Essential ultrasound techniques of the pediatric airway. *Pediatric Anesthesia*. 2016;(26):122-31. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.12787>
  22. Orhan-Sungur M, Altun D, Ozkan-Seyhan T, Aygun E, Koltka K, Camci E. Learning curve of ultrasound measurement of subglottic diameter for endotracheal tube selection in pediatric patients. *Pediatric Anesthesia*. 2019;00:1-7. doi: <http://doi.org/10.1111/pan.13751>
  23. Lyons C, Callaghan M. Uses and mechanisms of apnoeic oxygenation: a narrative review. *Anaesthesia*. 2019;74:497-507. doi: <http://doi.org/10.1111/anae.14565>.
  24. Napolitano N, Laverriere EK, Craig N, et al. National Emergency Airway Registry for Children (NEAR4KIDS) and Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI). Apnoeic oxygenation as a quality improvement intervention in an academic PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(2):e531-7. doi: <http://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002123>.
  25. Holyoak R, Melhuish T, Vlok R, Binks M, White L. Intubation using apnoeic oxygenation to prevent desaturation: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*. 2017(41):42-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.04.043>.
  26. Hegde S, Prodhan P. Serious air leak syndrome complicating high-flow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. *Pediatrics*. 2013;131(3):e939-44.
  27. Díaz R, Fajardo Ch, Rufs J. Historia del ECMO. *Med Clin Condes*. 2017;28(5):796-802. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.10.004>.
  28. Zapata R, Naranjo C, Méndez M, Montoya C, Jaramillo J, Cruz G, Posada L. Reconstrucción traqueal bajo oxigenación con membrana para circulación extracorpórea para el manejo de una lesión traumática: reporte de caso y revisión bibliográfica. *romb Cir*. 2018;(33):211-9. doi: <https://doi.org/10.30944/20117582.64>.
  29. Malpas G, Hung O, Gilchrist A, Wong C, Kent B, Hirsch G, Hart R. The use of extracorporeal membrane oxygenation in the anticipated difficult airway: a case report and systematic review. *Can J Anesth*. 2018;(65):685-97. doi: <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1099-x>.
  30. Chen R. Concern regarding the use of extracorporeal membrane oxygenation in the anticipated difficult airway. *Can J Anesth*. 2019;66:1115-6. doi: <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01416-6>.
  31. Sancho-Hernández R, Solorio-Rodríguez L,

- Durán-Colín A, Cuevas-Schacht F. Procedimiento EXIT (ex utero intrapartum) en las malformaciones congénitas broncopulmonares de alto riesgo. Descripción de la técnica y revisión de la literatura. *Neumol Cir Torax*. 2016;75(4):281-90.
32. Mychaliska GB, Bealer JF, Graf JL, Rosen MA, et al. Operating on placental support: the ex utero intrapartum treatment procedure. *J Pediatr Surg*. 1997;32:227-30; discussion 230-21.
33. Kumar K, Miron C, Singh SI. Maternal anesthesia for EXIT procedure: A systematic review of literatura. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(1):19-24. doi: [https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_302\\_17](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_302_17).
34. Rivera-Tocancipa D, Díaz-Sánchez E. Vía aérea pediátrica. ¿Tan difícil como dicen? *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2018;46(Sup):56-62. doi: <https://doi.org/10.1097/CJ9.000000000000046>.
35. Fiadjoie JE, Kovatsis P. Videolaryngoscopes in pediatric anesthesia: what's new? *Minerva Anesthesiol*. 2014;80(1):76-82.
36. Abdelgadir IS, Phillips RS, Singh D, Moncreiff MP, Lumsden JL. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in children (excluding neonates). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017,5: CD011413. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011413.pub2>.
37. Lingappan K, Arnold JL, Shaw TL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;2018(6):CD009975. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009975.pub3>.
38. Grunwell JR, Kamat PP, Miksa M, et al; National Emergency Airway Registry for Children (NEAR4KIDS) and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis (PALISI) Network. Trend and Outcomes of Video Laryngoscope Use Across PICUs. *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18(8):741-9. doi: <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001175>.
39. Poupirt NR, Nassar R, Napolitano N, et al. Association Between Video Laryngoscopy and Adverse Tracheal Intubation-Associated Events in the Neonatal Intensive Care Unit. *J Pediatr*. 2018;201:281-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.05.046>.
40. Stendall C, Glaisyer H, Liversedge T. Actualización en dispositivos supraglóticos para la vía aérea pediátrica. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2017;45(S2):39-50. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2017.07.013>.
41. Koele-Schmidt L, Vásquez M. NewB for newbies: a randomized control trial training housestaff to perform neonatal intubation with direct and videolaryngoscopy. *Pediatric Anesthesia*. 2016;(26):392-8. doi: <https://doi.org/10.1111/pan.12832>.
42. Black AE, Flynn PE, Smith HL, et al. Development of a guidelines for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Pediatr Anesth*. 2015;25:346-63.
43. Burjek NE, Nishisaki A, Fiadjoie JE, et al. Videolaryngoscopy versus fiber-optic intubation through a supraglottic airway in children with a difficult airway: an analysis from the multicenter pediatric difficult intubation registry. *Anesthesiology*. 2017;127(3):432-40.
44. Lee JH, Smith PB, Huey Quek MB, et al. Risk factors and in-hospital outcomes following tracheostomy in infants. *J Pediatr*. 2016;173:39-44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.01.072>.
45. Fennessy P, Walsh B, Laffey J, McCarthy Kand McCaul C. Accuracy of pediatric cricothyroid membrane identification by digital palpation and implications for emergency front of neck Access. *Pediatric Anesthesia*. 2020;30:69-77. doi: <https://doi.org/10.1111/pan.13773>.
46. Pawar DK, Doctor JR, Raveendra US, et al. All India difficult airway association 2016 guidelines for the management of unanticipated difficult tracheal intubation in paediatrics. *Indian J Anaesth*. 2016;60(12):906-14. doi: <https://doi.org/10.4103/0019-5049.195483>.
47. Echeverry P, Engelhard T. Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2014;42(4):325-34. doi: [10.1016/j.rca.2014.05.008](https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.05.008).
48. Weiss M, Engelhardt T. Cannot ventilate—paralyze! *Paediatr Anaesth*. 2012;22(12):1147-9. doi: <https://doi.org/10.1111/pan.12054>.
49. Ozawa Y, Ades A, Foglia EE, et al; National Emergency Airway Registry for Neonates (NEAR4NEOS) Investigators. Premedication with neuromuscular blockade and sedation during neonatal intubation is associated with fewer adverse events. *J Perinatol*. 2019;39(6):848-56. doi: <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0367-0>.
50. Streiff A, Chimhundu-Sithole T, Evans F. Manejo de la vía aérea pediátrica Difícil en centros con altos y bajos recursos: Una comparación de algoritmos y carros de vía aérea difícil. *Paediatric Anaesthesia Tutorial* 399 [internet]. 5 de marzo de 2019. Disponible en: [www.wf-sahq.org](http://www.wf-sahq.org)
51. Chrisme N. The Vortex: a universal “high-acuity implementation tool” for emergency airway management. *Br J Anaesthesia*. 2016;117(S1):i20-i27. doi: <https://doi.org/10.1093/bja/aew175>.
52. Baquero H, Celis LA, Martínez I, Restrepo N, et al. Consenso de manejo en vía aérea y soporte ventilatorio en neonatos con sospecha o riesgo de Covid19. 1ra. ed. Bogotá: Asociación Colombiana de Neonatología (ASCON); 2020.
53. Matava C, Fiadjoie JE, Kovatsis P, et al. Pediatric airway management in Covid-19 patients: consensus guidelines from the Society for Pediatric Anesthesia's Pediatric Difficult Intubation Collaborative and the Canadian pediatric Anesthesia Society. *Anesth Analg*. 2020;131:61-73. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004872>.