



Colombian Journal of Anesthesiology

Revista Colombiana de Anestesiología

www.revcolanest.com.co

OPEN

Wolters Kluwer

Vía aérea pediátrica. ¿Tan difícil como dicen? Pediatric airway: as difficult as they say?

Daniel Rivera-Tocancipá^a, Elizabeth Díaz-Sánchez^b

^a Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia

^b Servicio de Anestesiología, Clínica EMCOSALUD. Neiva, Colombia.

Palabras clave: Manejo de la Vía Aérea, Anestesiólogos, Pediatría, Intubación Intratraqueal, Laringoscopia

Keywords: Airway Management, Anesthesiologists, Pediatrics, Intubation, Intratracheal, Laryngoscopy

Resumen

El presente artículo está dirigido a aquellos anestesiólogos que ocasionalmente se enfrentan a pacientes pediátricos generándoles ansiedad y estrés, por el temor a fallar en el manejo de la vía aérea. Tiene como objetivo precisar conceptos para abordar la VA de manera segura.

Se describe la importancia del manejo adecuado de la vía aérea en pediatría, las diferencias importantes respecto al adulto, se detalla la nueva clasificación de la vía aérea pediátrica propuesta desde el año 2012, se recopilan puntos importantes de los algoritmos existentes para manejar la vía aérea y se puntualizan aspectos que originan fallas al asegurar la vía aérea. Se hace una reflexión de cada tópico para terminar en las conclusiones.

Abstract

This article is addressed to those anesthesiologists who are occasionally faced with pediatric patients, and the anxiety and stress created by the fear of failure in the management of the airway. It aims to present specific concepts for approaching the airway safely.

The article describes the importance of adequate airway management in pediatrics; relevant differences with respect to adults; the details of the new classification of the pediatric airway proposed since 2012; and important aspects of the existing airway management algorithms. Considerations that may become a

source of failure in securing the airway are pointed out, thoughts about each topic are presented, and conclusions are provided.

Introducción

El presente artículo de reflexión está dirigido a los anestesiólogos que ocasionalmente se enfrentan en su programa quirúrgico a pacientes pediátricos y esto les genera ansiedad y estrés por el temor de fallar al abordar la vía aérea (VA). Temor certero teniendo en cuenta que las principales complicaciones en anestesia pediátrica derivan del manejo de la VA y suelen obedecer a la omisión de recomendaciones sencillas que pueden evitar estos desenlaces adversos. Se rescatan estas recomendaciones basados en una revisión narrativa y en la experticia de los autores.

Se describe la importancia del manejo adecuado de la VA en pediatría, las diferencias importantes respecto al adulto, se detalla la nueva clasificación de la VA pediátrica propuesta desde el año 2012, se recopilan puntos importantes de los diferentes algoritmos existentes para el manejo de la VA y finalmente se puntualizan aquellos aspectos en los cuales se falla durante el manejo de la VA terminando en las conclusiones. Se espera que el anestesiólogo general se pueda contestar el interrogante si la VA pediátrica es tan difícil como dicen, identificando

Cómo citar este artículo: Rivera-Tocancipá D, Díaz-Sánchez E. Vía aérea pediátrica. ¿Tan difícil como dicen?. Rev Colomb Anestesiolog. 2018;46:56-62.

Read the English version of this article at: <http://links.lww.com/RCA/A100>.

Copyright © 2018 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Published by Wolters Kluwer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia: Calle 8 # 81-02 Casa A23. Neiva, Colombia. Correo electrónico: riverato@hotmail.com

Rev Colomb Anestesiolog (2018) 46:Sup

<http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000046>

los niños de mayor riesgo y las estrategias más seguras de manejo de esta VA.

Importancia del manejo adecuado de la vía aérea en pediatría

La vía aérea difícil (VAD) tiene diferente incidencia según la capacitación del personal evaluado, puede ser tan baja entre anesthesiólogos considerados expertos (0,05%) o tan alta en atención pre-hospitalaria (11%). Entre estos límites se ubica la incidencia de VAD pediátrica para médicos generales, pediatras e intensivistas.^{1,2} Entre más pequeño sea el niño es mayor la posibilidad de tener una VAD. La definición de “VAD” varía según la sociedad científica consultada.³⁻⁵ (Tabla 1).

Fallar en el manejo de la VA pediátrica tiene consecuencias fatales, toda vez que el niño entra en hipoxemia rápidamente, responde a este estado con bradicardia y en segundos presenta parada cardiaca con su consecuente lesión cerebral o muerte. Estos eventos evolucionan más rápido respecto al adulto, sumando el factor de “años de vida saludables” de esta población y el “cerebro frágil en desarrollo”, agravan el desenlace clínico, social y legal.

Las definiciones de “ventilación difícil”, “laringoscopia difícil”, “intubación difícil” y “dispositivo supraglótico (DSG) difícil” son diferentes (Tabla 1).³⁻⁵ Cada definición escapa al objetivo de este artículo que está centrado en el niño “normal” y no con VAD predicha.

Diferencias de la vía aérea pediátrica: ¿Qué es importante saber?

Las diferencias anatómicas más importantes de la VA entre niños y adultos y su impacto en el manejo son:

El tamaño grande de la cabeza y occipucio en relación con el cuerpo; la epiglotis grande, en forma de omega, más anterior y alta, obligan a alinear diferente los 3 ejes para intubación.⁶

Los niños al nacer son respiradores nasales obligados, debido principalmente al tamaño grande la lengua respecto a la boca, pero el lactante y pre-escolar pueden tener hipertrofia de amígdalas y tejido adenoideo, ocasionando una obstrucción a la respiración nasal. Así pues, a diferente edad tendrían diferente manera de respirar.⁷

La longitud y diámetro traqueal predisponen a mayor facilidad de la selectividad del tubo traqueal durante la intubación y a obstrucción del mismo por secreciones.⁸

La caja torácica tiene las costillas más horizontales y es más distensible por su textura cartilaginosa, sin embargo, el parénquima pulmonar es más rígido, presentando menos distensibilidad.

Las fibras musculares del diafragma permiten un movimiento más rápido, pero son más sensibles a la fatiga, predisponiendo al niño a falla ventilatoria más pronto que en el adulto.

Las descripciones iniciales sobre la anatomía de la VA de los niños hace 50 años realizadas por Eckenhoff en 1951 y posteriormente por Bayeux, afirmaban que la forma de la laringe era cónica y su parte más estrecha, el anillo cricoides.⁹ En la última década diferentes estudios han demostrado que la laringe en los niños es cilíndrica, algo elíptica, con diámetro mayor anteroposterior y su sitio más estrecho es en las cuerdas vocales y el cartílago cricoides, similar a los adultos.¹⁰⁻¹² Quizás los datos iniciales fallaron al ser tomados de modelos cadavéricos con el diámetro del anillo cricoides inmodificable, pero con

Tabla 1. Definiciones

Vía aérea difícil	Dificultad para realizar la ventilación con máscara facial o la intubación traqueal por una persona experta.
	Inhabilidad para mantener $SO_2 > 92\%$ con oxígeno 100% y ventilación con presión positiva
	Fuga de gas importante por la máscara facial
Ventilación difícil	Necesidad de aumentar el flujo de gas a > 15 L/min y utilización del flush de oxígeno más de dos veces
	Movimientos torácicos no perceptibles
	Necesidad de ventilar con máscara a dos manos
	Necesidad de cambio de operador
Laringoscopia difícil	Presencia de Cormack-Lehane grado III o IV en la laringoscopia
Intubación difícil	Requiere más de dos intentos
Inserción DSG difícil	Requiere más de dos intentos o evidencia de trauma durante la inserción

Fuente: Autores.

las cuerdas vocales rodeadas de tejido blando susceptible de dilatarse.

Las diferencias fisiológicas entre niños y adultos se resumen en menor tolerancia a la apnea con rápida desaturación de oxígeno (O₂) y retención de dióxido de carbono (CO₂) llevando a la catástrofe de bradicardia y paro cardiaco si no se interviene adecuadamente.¹³ Estas son:

Menor Capacidad Residual Funcional (CRF). La CRF está conformada por el volumen de reserva espiratoria y el volumen residual y es el único sitio de almacenamiento de O₂ ante una emergencia. Al ser proporcionalmente menor respecto a la capacidad pulmonar total, deja al niño en desventaja para defenderse de la apnea con una reserva de O₂ muy limitada.

Aumento del consumo celular de O₂. Especialmente el neonato, tiene aumentada su actividad metabólica entre 2 y 3 veces y ante un cese en el suministro de O₂ este se agotará con rapidez.

Aumento de la producción de CO₂. La rata metabólica celular aumentada produce mayor cantidad de CO₂ y ante fallas en la ventilación, rápidamente entra en acidosis respiratoria.

Mayor capacidad de cierre. El volumen de aire que queda en los alvéolos para evitar su colapso se llama volumen o capacidad de cierre. En adultos, este volumen es proporcionalmente menor y coincide con un valor que queda dentro de la CRF. En neonatos y lactantes este volumen es mayor, cercano al volumen corriente, es decir, con una mínima reducción del volumen corriente se cierran las pequeñas vías aéreas y se forman atelectasias, agravando los problemas de oxigenación y ventilación.

En resumen, las diferencias anatómicas y fisiológicas del niño hacen que si no hay una preparación y adecuado manejo de la VA, se presente con más rapidez y severidad la hipoxemia, bradicardia y paro cardiaco respecto al adulto.

¿Cómo clasificamos la vía aérea en pediatría?

Pediatría incluye pacientes desde prematuros extremos hasta los 18 años inclusive, haciendo imposible aplicar las medidas antropométricas rutinarias de adultos.¹³ La clasificación de Mallampati tiene validez en niños mayores de 5 años.¹⁴ Por consiguiente, la VA del niño se evalúa diferente, teniendo en cuenta:

Antecedentes

El haber presentado anteriormente dificultad para manejar la VA es el mayor determinante de VAD. Debe indagar específicamente este antecedente, además, preguntar sobre intervenciones en la VA: ventilación mecánica, traqueostomía, traqueomalacia, estridor, etc. La edad es determinante, pues todo niño menor de 1 año, especialmente los neonatos, presentan unas condiciones de dificultad en el manejo de la VA.

Examen anatómico

La morfología del tercio inferior de la cara y la presencia de masas o asimetrías faciales y de cuello predicen una VAD, por ejemplo, la secuencia de Pierre Robin, síndrome de Goldenhar, de Treacher-Collins, de Pfeiffer's, higromas y tumores, entre otros. Otros parámetros predictores de dificultad son: la apertura oral menor de 3 traveses de dedos del niño, la incapacidad para que el maxilar inferior sobresalga sobre el superior y la implantación baja de las orejas que se relaciona con alteraciones del desarrollo del primer arco branquial responsable también del desarrollo de la VA superior.^{13,15}

Examen fisiológico

En niños se deben considerar aquellas variables inflamatorias o infecciosas de la VA (rinitis, bronquitis, bronquiolitis, neumonía, faringitis, etc.), así como la hiperreactividad bronquial y antecedentes de apnea obstructiva del sueño, pues estas condiciones pueden llevar al paciente en segundos a un cuadro de obstrucción severa, por laringoespasma o broncoespasma y dificultar el manejo de la VA.^{13,15}

Con esta evaluación clasificamos la VA del niño en¹⁶:

Normal: sin antecedentes, ni alteraciones anatómicas, ni fisiológicas que indiquen una VAD.

Sospechosa: sin antecedentes, ni alteraciones anatómicas de la VA, pero existen alteraciones fisiológicas.

Difícil anticipada: existen antecedentes de VAD y/o claras alteraciones anatómicas de la VA.

Esta clasificación permite una preparación y nivel de atención adecuado. Niños con VAD anticipada, deben ser atendidos en centros especializados en anestesia pediátrica. Niños con VA normal, pueden ser atendidos por anestesiólogos generales preparados para enfrentar una VAD inesperada. Niños con VA sospechosa, pueden ser atendidos por anestesiólogos generales con ayuda disponible de otros anestesiólogos con experiencia en pediatría y tener en salas los dispositivos, medicamentos y protocolos necesarios para una obstrucción aguda de la VA.^{17,18}

¿Cómo abordamos la vía aérea del paciente pediátrico?

Las diferentes sociedades de anestesia disponen de algoritmos para abordar la VA en pacientes electivos y de urgencia y con VAD anticipada e inesperada. También existen algoritmos para ventilación difícil, intubación difícil y para el peor de los escenarios: no ventilación y no intubación. En Colombia es usual adaptar los algoritmos de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), cuya última versión es del año 2013.³ Los doctores Engelhardt y Weissen del Reino Unido en 2012 publican una guía específica para pediatría.^{17,19,20} Cada algoritmo



Figura 1. Algoritmo para abordaje de la vía aérea. DSG=dispositivo supraglótico.

Fuente: Autores.

tiene variantes sutiles y enfatizan en la necesidad de que cada grupo de anestesia a nivel local adapte el algoritmo más adecuado según sus recursos.

La piedra angular del manejo de la VA en pediatría es garantizar una adecuada ventilación con máscara facial, pedir ayuda lo antes posible y elevar la fracción inspirada de Oxígeno (FiO_2) al 100%. El siguiente paso es realizar la intubación traqueal o inserción de un DSG para mantener la VA o incluso acceder a la intubación traqueal a través del DSG. Finalmente, si no es posible ventilar ni intubar con alguna de estas alternativas, se deben considerar los accesos quirúrgicos percutáneos o abiertos a nivel del cuello. En cirugía electiva existe la posibilidad de revertir la inducción del paciente, despertarlo y posponer el procedimiento para reprogramarlo con las condiciones ideales. Ante dificultades de manejo de la VA y siempre que no existan alteraciones anatómicas que predigan una VAD, se puede profundizar el plano anestésico e incluso aplicar relajante neuromuscular para asegurar la VA con más facilidad. Entre estos pasos de ventilación, intubación, DSG y acceso quirúrgico, existen maniobras intermedias como serían la fibrobroncoscopia flexible, la rígida, las guías, intercambiadores de tubo, cánulas, etc, para adaptarse en cada servicio (Figura 1).

¿Con que dispositivos contamos en pediatría?

En la década pasada muchos dispositivos de manejo de VA disponibles para adultos no existían para pediatría, en especial, para neonatos y lactantes; actualmente ya están disponibles muchos de ellos. Los dispositivos son de primera línea o básicos; intermedios, para intubar y avanzados, los de accesos a nivel del cuello.²¹

En la primera línea está la “piedra angular” del manejo de la VA en pediatría: La máscara facial, su tamaño adecuado debe incluir la nariz y boca y ajustarse firmemente a manera de “sello facial” sobre la cara del niño con la maniobra de las letras “C”, sobre ella con el primer y segundo dedo y la letra “E”, con los dedos

restantes sobre la rama horizontal del maxilar inferior, dando una leve extensión a la cabeza. Esta ventilación puede mejorar con la cánula orofaríngea o la nasofaríngea en caso de obstrucción oral. Todo niño que se pueda ventilar, tiene pocas posibilidades de complicarse. Los pocos casos de ventilación difícil suelen resolver mejorando la técnica y ajuste de la máscara. Los tejidos laxos del niño permiten mejorar la ventilación con posición adecuada y presión continua en la vía aérea (CPAP) logrando “ferulizar” y permeabilizar la VA mediante la columna de aire.²¹

En los dispositivos intermedios está el laringoscopio tradicional con diferentes tipos de hojas, rectas o curvas. La hoja recta tiene una pequeña ventaja en lactantes debido a la forma y ubicación de la epiglotis que requiere ser “pisada y levantada”. Se cuenta con diferentes tipos de videolaringoscopios para pediatría que han demostrado mejorar la visión de la glotis y el éxito en la intubación traqueal cuando la laringoscopia es clasificada como Cormack-Lehane tipo III y IV. Al intubar con videolaringoscopio se requiere más tiempo que con el laringoscopio convencional, en pediatría este tiempo de apnea es importante.²²⁻²⁴

Otra alternativa para intubar es el fibrobroncoscopio; el flexible es el gold estándar para abordar la VAD anticipada permitiendo intubar tanto por vía oral como nasal o a través de DSG para intubación; el rígido es de elección cuando la dificultad obedece a problemas infraglóticos como cuerpos extraños o masas que compriman la VA, debido a su amplio canal de trabajo y conexiones que permiten ventilar y oxigenar mientras se realiza el procedimiento.

Los DSG son de primera generación, donde se permite ventilar y oxigenar solamente como la máscara laríngea clásica y de segunda generación, con funciones como un canal de succión gástrico, curva preformada, protector de mordida o permiten por su diámetro, forma y accesorios la intubación traqueal o la realización de fibrobroncoscopia a través de ellos. Los DSG de segunda generación son más fáciles de instalar y disfuncionan menos, siendo los más recomendables.²⁵ Una disertación sobre las ventajas y desventajas de cada uno de estos dispositivos escapa a este artículo.

Con los dispositivos avanzados se aborda la VA a través del cuello, especialmente ante una situación de no ventilación no intubación, cuando todo lo demás ha fallado, evento extremadamente raro en pediatría, que suele solucionarse mejorando la técnica de ventilación e intubación. Son los accesos percutáneos, que pueden realizarse en la membrana cricotiroides o en los anillos traqueales; estos a su vez pueden ser por punción o por incisión (Figura 2). Los realizados sobre la membrana cricotiroides son accesos transitorios mientras se realiza una traqueostomía percutánea o abierta a nivel de los anillos traqueales, acceso definitivo para una VAD.²⁶⁻²⁸

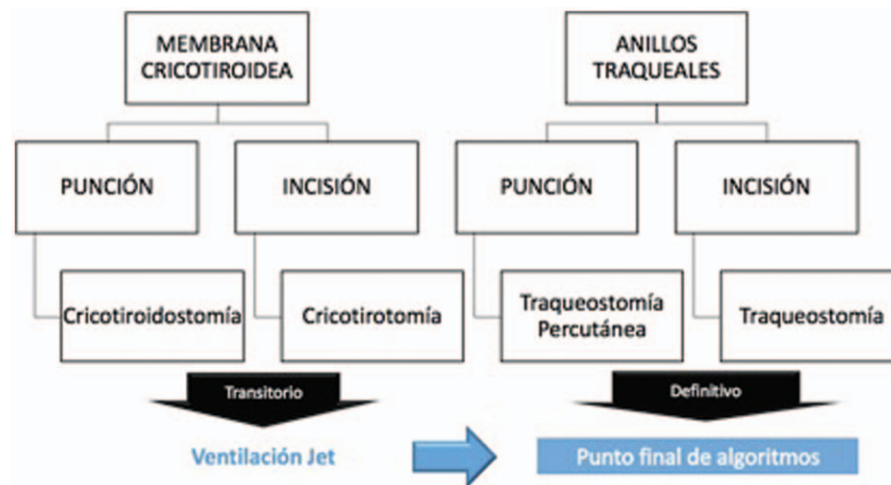


Figura 2. Accesos de la vía aérea a nivel del cuello. Fuente: Autores.

Recomendaciones para disminuir fallas en la vía aérea

Durante la preparación

Evalúe: tomar el tiempo para evaluar y clasificar la VA. Considerar el entorno en el cual se va a abordar la VA definiendo el estado físico del niño, su clase funcional, el riesgo quirúrgico y la urgencia del procedimiento.

Alístese: preparar los equipos y fármacos a utilizar.

Plan: definir cuál será el plan de abordaje de la VA y los planes alternativos: plan A, B y C.

Socialice: explicar al personal colaborador la situación, planes de abordaje de la VA y en qué momento deben intervenir.

Durante la preoxigenación

Preoxigenar mínimo durante 3 minutos al 100%, para obtener de 6 a 8 capacidades vitales, suficientes para saturar la CRF con O₂. En niños no colaboradores una sedación sin perder el patrón ventilatorio facilita este proceso.

Si se requiere más de un intento de intubación, volver a preoxigenar mínimo durante 1 minuto, asimismo, cuando la saturación arterial de O₂ (SaO₂) sea menor a 90% debido a que el monitor de la SaO₂ registra con un retardo aproximado de 40 segundos, por consiguiente, en este punto la SaO₂ real del niño sería menor.

Considerar la oxigenación apnéica si la ventilación con máscara facial y presión positiva está contraindicada. Ella consiste en colocar además de la máscara facial una cánula nasal con flujo de 2 a 6 litros por minuto según la edad del niño.

Optimizar el sello facial al ventilar con máscara y permeabilizar la VA mediante aplicación de CPAP manual. Un rollo interescapular, en niños menores de 2 años y un

soporte debajo del occipucio, en mayores, facilitan la ventilación e intubación traqueal al mejorar la alineación de los tres ejes de la VA: oral, faríngeo y traqueal.

Ante dificultades para ventilar y oxigenar y *no hay criterios de VAD anticipada*, considere profundizar el plano anestésico y aplicar relajantes musculares para facilitar las maniobras.

Durante la laringoscopia

Optimizar las condiciones de intubación desde el primer intento, pues es el mejor de todos. Conferir la latencia reuerida a los fármacos, pues manipular la VA del niño sin el plano anestésico adecuado aumenta la incidencia de pujo, tos, laringoespasmos, edema glótico y falla en la intubación traqueal. El tiempo ideal para asegurar la VA una vez dejamos de ventilar-oxigenar es de 20 segundos para neonatos y 30 segundos para los demás niños.

Priorizar el uso de hoja recta para la laringoscopia en lactantes, debido a que es más fácil abordar la VA pisando y elevando la epiglotis a esta edad.

Reconocer tempranamente la dificultad para manejar la VA para pedir ayuda a la persona más experta, suministrar oxígeno al 100% y activar los planes alternos de manejo. Realizar máximo 3 laringoscopias y luego acudir a los planes alternativos. La repetición de laringoscopias debe hacerse con variaciones en la técnica, es decir, cambios de hoja o cambios de posición para obtener resultados diferentes. Observar el paso del tubo traqueal por la glotis; en este sentido el videolaringoscopio permite que tanto quien intuba como el personal colaborador lo observe y en caso de falla, el segundo anesthesiólogo podría ajustar la técnica según lo visto, aumentando la posibilidad de éxito.

Detectar tempranamente una intubación esofágica cuando no se vé de manera directa el paso del tubo por la glotis y en máximo 10 segundos no se obtiene curva

adecuada de capnografía. La demora en reconocer este evento limita el tiempo de respuesta y la solución rápida a la intubación fallida.

En la Capacitación

Es erróneo asumir que la práctica diaria da el entrenamiento suficiente para escenarios de crisis, los anestesiólogos deben estar entrenados para situaciones que probablemente nunca se presenten, realizando talleres de simulación con el grupo de trabajo, utilizando los recursos propios para familiarizarse con su funcionamiento, elaborando algoritmos de manejo locales para enfrentar las situaciones críticas.²⁹

Conclusiones

Los niños menores de 1 año son más difíciles de intubar y los niños mayores con las maniobras adecuadas son más fáciles de abordar. Afortunadamente los niños son fáciles de ventilar y oxigenar con máscara facial, por consiguiente, se convierte en la piedra angular de manejo ante dificultades en el abordaje de la VA siempre que se logre un adecuado sello facial y permeabilización de la VA con CPAP manual. Es fácil clasificar la VA del niño y detectar con anticipación casos difíciles si se indagan activamente los antecedentes, las alteraciones anatómicas y las alteraciones fisiológicas. Se cuenta con diversos dispositivos para el abordaje de la VA. Se recomienda dotar un carro de VA pediátrica con los elementos necesarios, elaborar algoritmos locales de manejo de la VA y entrenar el equipo quirúrgico mediante talleres de simulación, familiarizándose con estos recursos propios.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

Recursos propios de autores. No ha habido ningún apoyo financiero significativo para este trabajo que pudiera haber influido en su resultado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran 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.

Referencias

1. Valois-Gómez T, Oofuvong M, Auer G, Coffin D, Loetwiriyaikul W, Correa JA. Incidence of difficult bag-mask ventilation in children: a prospective observational study. *Pediatr Anesth* 2013;23:920-926.
2. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. *Br J Anaesth* 2011;106:632-642.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt C, Connis RT, Nickinovich D, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013;118:251-270.
4. Gooden CK. An Update on Pediatric Airway Management. *Int Anesthesiol Clin* 2017;55:86-96.
5. Ramachandran SK, Klock PA. Definition and Incidence of the Difficult Airway. Third Edit. 2012; Benumof and Hagberg's Airway Management, Elsevier Inc:201-208.
6. Navaratnarajah J, Black AE. Assessment and management of the predicted difficult airway in babies and children. *Anaesth Intensive Care Med* 2012;13:226-233.
7. Mick NW. Airway management in patients with abnormal anatomy or challenging physiology. *Clin Pediatr Emerg Med* 2015;16:186-194.
8. Lerman J. What makes the pediatric airway so difficult? *Rev Mex Anestesiología* 2016;39 (supl 1):294-296.
9. Ríos Á, Gomez LM, Aguirre O, Ocampo F. La vía aérea pediátrica: algunos conceptos para tener en cuenta en el manejo anestésico. *Rev Colomb Anestesiología* 2012;40:199-202.
10. Litman RS, Weissend EE, Shibata D, Westesson P. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated Children. *Anesthesiology* 2003;98:41-45.
11. Dalal PG, Murray D, Messner AH, Feng A, Mcallister J, Molter D. Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. *Anesth Analg* 2009;108:1475-1479.
12. Wani TM, Rafiq M, Nahida A, AlGhamdi FS, Tobias J. Upper airway in infants — a computed tomography-based analysis. *Pediatr Anesth* 2017;27:501-505.
13. Nemeth J, Maghraby N, Kazim S. Emergency Airway Management: the Difficult Airway. *Emerg Med Clin North Am* 2012; 30:401-420.
14. Santos AP, Mathias LA, Gozzani JL, Watanabe M. Difficult intubation in children: applicability of the Mallampati index. *Rev Bras Anestesiología* 2011;61:159-162.
15. Klucka J, Stourac P, Stoudek R, Toukalkova M, Harazim H, Kosinova M. Controversies in pediatric perioperative airways. *Biomed Res Int* 2015;2015:1-11.
16. Echeverry Marín PC, Engelhardt T. Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Rev Colomb Anestesiología* 2014;42: 325-334.
17. Engelhardt T, Weiss M. A child with a difficult airway: what do I do next? *Curr Opin Anaesthesiol* 2012;25:326-332.
18. Moyao D. La vía aérea en pediatría. *Rev Mex Anestesiología* 2016;39: 5-7.
19. Ireland Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Difficult mask ventilation (MV) – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years [Internet]. Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 2012 [cited 2017 Mar 2]. Available from: <https://www.das.uk.com/guidelines/paediatric-difficult-airway-guidelines>.
20. Black AE, Flynn PER, Smith HL, Thomas ML, Wilkinson KA. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Paediatr Anaesth* 2015;25:346-362.
21. Echeverry Marín PC, Arenas Correa ID, Gonzalez Valencia NJ, Jaramillo Mejía J, Echeverry Marín PC, Gómez Menendez JM. Cuidado de la vía aérea. Tratado de Anestesia Pediátrica 1st ed Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación S.C.A.R.E. Bogotá Colombia:2015;583-617.
22. Fiadjoe JE, Kovatsis P. Videolaryngoscopes in pediatric anesthesia: what's new? *Minerva Anestesiología* 2014;80:76-82.

23. Green-Hopkins I, Eisenberg M, Nagler J. Video Laryngoscopy in the Pediatric Emergency Department: Advantages and Approaches. *Clin Pediatr Emerg Med* 2015;16:195-202.
24. Lingappan K, Arnold JL, Shaw TL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates. *Cochrane database Syst Rev* 2015;18: CD009975.
25. Huang A, Jagannathan N. The Role of Supraglottic Airways in Pediatric Emergency Medicine. *Clin Pediatr Emerg Med Elsevier Inc* 2015;16:162-171.
26. Stacey J, Heard AMB, Chapman G, Wallace CJ, Hegarty M, Vijayasekaran S, et al. The "Can't Intubate Can't Oxygenate" scenario in Pediatric Anesthesia: a comparison of different devices for needle cricothyroidotomy. *Pediatr Anesth* 2012;22: 1155-1158.
27. Jagannathan N, Sohn L, Fiadjoe JE. Paediatric difficult airway management: What every anaesthetist should know!. *Br J Anaesth* 2016;117 (Suppl 1):i3-i5.
28. Lee JH, Smith PB, Quek MBH, Laughon MM, Clark RH, Hornik CP. Risk factors and in-hospital outcomes following tracheostomy in infants. *J Pediatr* 2016;173:39-44.
29. Emerson B, Shepherd M, Auerbach M. Technology-Enhanced Simulation Training for Pediatric Intubation. *Clin Pediatr Emerg Med* 2015;16:203-212.