Revista Colombiana de Anestesiología
Colombian Journal of Anesthesiology
www.revcolanest.com.co

Guías y consensos

Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría

Piedad Cecilia Echeverry Marín[a,*] y *Thomas Engelhardt*[b]

[a] *Anestesióloga pediátrica, Coordinadora del Comité de Anestesia Pediátrica, Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación, Anestesióloga del Instituto de Ortopedia Infantil Rooselvelt, Bogotá, Colombia*
[b] *Departmento de Anestesia, Royal Aberdeen Children's Hospital, Aberdeen, Reino Unido*

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Recibido el 7 de octubre de 2013
Aceptado el 28 de mayo de 2014
On-line el 21 de julio de 2014

Palabras clave:
Manejo de la vía aérea
Niño
Literatura de revisión como asunto
Algorítmos
Complicaciones intraoperatorias

RESUMEN

Objetivo: Describir una serie de actividades estructuradas para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría y sugerir un algoritmo que se adapte a las condiciones de cada niño.
Materiales y métodos: Revisión de las bases de datos de la literatura médica (PubMed, Bireme y MD Consult) con una búsqueda con las palabras clave: algoritmo, vía aérea difícil, niños y pediatría, de artículos publicados en los últimos 10 años y que fueran revisión de tema, revisión sistemática o algoritmos. Los artículos fueron revisados por los autores principales.

El diseño del algoritmo está basado en un consenso informal de anestesiólogos pediátricos y en la revisión de la literatura publicada, adaptado a la disponibilidad de los recursos y a la experiencia en nuestro medio.
Resultados: Como resultado presentamos una propuesta de un algoritmo sencillo, con pasos secuenciales y en un solo sentido para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. Se hace un énfasis especial en situaciones como la vía aérea sospechosa y se presenta una sugerencia de los equipos y dispositivos necesarios para aplicar el algoritmo, los cuales pueden ser adaptados en cada institución.
Conclusión: Esta revisión sintetiza el manejo de la vía aérea difícil en pediatría y es la primera propuesta realizada en Latinoamérica.

© 2013 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Algorithm for difficult airway management in pediatrics

Keywords:
Airway management
Child

ABSTRACT

Objective: To describe a series of activities structured for managing the difficult airway in pediatrics and to suggest an algorithm adapted to the individual child's conditions.

* *Autor para correspondencia.*
Correo electrónico: echeverrypiedad@hotmail.com (P.C. Echeverry Marín).
http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2014.05.008
0120-3347/© 2013 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Review literature as topic
Algorithms
Intraoperative complications

Materials and methods: Case review of medical literature databases (PubMed, BIREME and MD consult); the search was based on the following keywords: algorithm, difficult airway, children and pediatrics in articles published during the last 10 years, including topic reviews, systematic reviews or algorithms. The principal authors who reviewed the articles were reviewed. The algorithm design is based on an informal consensus of pediatric anesthesiologists and on the review of all the published literature, in accordance with the availability of resources and the experience in our environment.

Results: The result is a proposal for a simple algorithm including sequential one-way steps for managing the difficult airway in pediatrics. Particular emphasis is placed on situations such as a suspicious airway and a suggestion is made about the equipment and devices required to follow the algorithm. These equipment and devices may be adapted to the particular circumstances of the institution.

Conclusion: This review summarizes the management of the difficult airway in pediatrics and is the first proposal ever submitted in Latin America.

© 2013 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los problemas perioperatorios de la vía aérea en los niños continúan siendo una causa importante de morbimortalidad perioperatoria[1]. La desaturación de oxígeno por debajo de 80% y la hipoxia secundaria se han reportado recientemente como las complicaciones más frecuentes en la población pediátrica y dependen de la edad; los neonatos y los niños menores de un año son los pacientes con mayor riesgo[2]. Adicionalmente, los niños tienen un consumo de oxígeno mayor y un baja reserva de oxígeno, lo que hace que la tolerancia a la apnea sea mínima (solo unos cuantos segundos) y usualmente desarrollan hipoxemia significativa que los lleva a bradicardia severa[3,4]. Los problemas de la vía aérea no ocurren solo en los pacientes de alto riesgo, pues los pacientes sanos que no tienen predictores de vía aérea difícil también pueden complicarse cuando son manejados por personal inexperto en escenarios donde ocasionalmente se atienden niños y no están disponibles los recursos adecuados para cada grupo de edad.

Los problemas de la vía aérea pediátrica requieren un algoritmo con estrategias sencillas que se adapten a las políticas locales de cada institución. Esta revisión proporciona un abordaje general de la vía aérea difícil, su clasificación en los niños, algunas sugerencias sobre el equipo mínimo necesario y una visión general de los procedimientos que se pueden realizar cuando nos enfrentamos a una vía aérea difícil inesperada con el fin de evitar las complicaciones serias y las secuelas secundarias a la hipoxia.

Metodología

Se consultaron las bases de datos PubMed, Bireme y MD Consult para buscar la literatura relacionada con los algoritmos publicados para el manejo de la vía aérea en pediatría. Se utilizaron como palabras clave: algoritmo, vía aérea difícil, niños y pediatría. Se escogieron las publicaciones de los últimos 10 años en idioma inglés o español y que fueran revisión de tema, revisión sistemática o algoritmos para el manejo de la vía aérea. Los artículos fueron revisados por los 2 autores principales. El diseño del algoritmo está basado en un consenso informal de anestesiólogos pediátricos en 2 instituciones pediátricas (Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, en Colombia, y Hospital de Niños Royal Aberdeen, en el Reino Unido) para manejar la vía aérea difícil en niños y adaptada a la disponibilidad, la experiencia y la utilidad de los dispositivos que se encuentran en nuestro medio.

Resultados

La literatura encontrada sobre algoritmo de la vía aérea difícil en niños es muy limitada. Se encontró una publicación en la *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* y algunos artículos que ofrecen guías prácticas de manejo basadas en un consenso local de expertos en instituciones pediátricas (tabla 1). Por esta razón consideramos que el algoritmo propuesto constituye un aporte novedoso y valioso a la literatura médica, además de ofrecer una guía simple y sencilla de un problema que es frecuente dentro de la práctica de la anestesia pediátrica.

La vía aérea difícil en pediatría

El manejo de rutina de la vía aérea difícil en pediatría es usualmente fácil en manos experimentadas. Los problemas con la intubación traqueal son más comunes en los niños menores

Tabla 1 – Resultados de la búsqueda de artículos relacionados con el algoritmo de manejo de la vía aérea difícil en niños

Base de datos	Pubmed	Bireme	MD Consult
Resultados	6 revisiones	2 revisiones	1 guía de manejo
Pertinencia del tema en niños	4 en niños	2 en niños	0

Fuente: autores.

Tabla 2 – Clasificación de la vía aérea en niños

Clasificación	Descripción
Vía aérea inesperada	No predictores de vía aérea difícil No síntomas ni signos de alteración respiratoria No antecedentes de problemas respiratorios recientes
Vía aérea sospechosa	Infección respiratoria activa (menos de 15 días) Síntomas y signos de alteración respiratoria Antecedentes de patologías respiratorias: asma, síndrome broncoobstructivo, inadecuado manejo de secreciones, etc. Antecedentes de intubación traqueal y ventilación mecánica
Vía aérea anticipada	Alteraciones anatómicas que comprometen estructuras de la vía aérea: maxilar, mandíbula, nariz, paladar, lengua, cuello, tórax, apertura oral, etc.

Fuente: autores.

de un año con una incidencia estimada del 0,6%; esta incidencia disminuye al 0,1% en los niños en edad preescolar y al 0,05% en los niños mayores de 8 años. La dificultad para la ventilación con máscara facial en un niño sano con anatomía normal es extremadamente rara[5]. Este aspecto es importante, ya que la oxigenación y la prevención de la hipoxia siempre serán posibles.

La vía aérea de los niños se puede clasificar en 3 apartados (tabla 2): vía aérea normal o inesperada, vía aérea sospechosa y vía aérea difícil anticipada.

Los casos más comunes se presentan en la vía aérea inesperada o imprevista, donde ocurre una obstrucción aguda de la vía aérea debido a inexperiencia o debido a la ejecución de maniobras erróneas sobre la vía aérea. Esta obstrucción puede ser anatómica (por los tejidos blandos o la lengua) o funcional (por cierre dinámico de la glotis). Estos pacientes generalmente tienen una vía aérea normal sin predictores de vía aérea difícil. Los problemas se presentan en forma crítica y aguda, lo cual requiere una solución inmediata con un algoritmo simple, que se pueda aplicar en cada escenario, sea práctico y contenga estrategias consecutivas y efectivas (ver más adelante).

La vía aérea sospechosa es más difícil de abordar ya que requiere experiencia en el campo de la anestesia pediátrica; es causada por inflamación de las vías respiratorias, trauma, cuerpos extraños o alergias. Estos niños tienen signos clínicos o síntomas que sugieren alguna alteración en la permeabilidad de la vía aérea. Son comunes en cirugía de urgencia, donde los niños tienen una infección respiratoria activa, problemas respiratorios crónicos como asma, síndromes broncoobstructivos o un mal manejo de las secreciones respiratorias; y requieren una intervención quirúrgica de urgencia. Estos pacientes tienen alto riesgo de obstrucción aguda de la vía aérea por laringoespasmo y fallo ventilatorio perioperatorio, y aunque no tienen alteraciones anatómicas de la vía aérea (dificultad para la intubación), deben ser considerados como una vía aérea difícil.

Finalmente, se encuentra la vía aérea difícil anticipada, la cual debe ser manejada por anestesiólogos pediátricos con experiencia, en instituciones donde esté disponible el recurso humano y tecnológico necesario. Estos pacientes tienen malformaciones anatómicas evidentes que comprometen la vía aérea y pueden ser congénitas (síndromes genéticos) o adquiridas (traumas, cirugías o quemaduras). Las patologías que comprometen la tráquea y la subglotis, así como las masas mediastinales anteriores, son un reto aun para el anestesiólogo pediátrico más experimentado.

La vía aérea difícil inesperada

Predecir el grado de dificultad en la vía aérea de los niños no es fácil, ya que los predictores que se usan en los pacientes adultos no pueden ser aplicados a los niños. Los predictores que han mostrado buena sensibilidad y especificidad, como la protrusión mandibular, la clasificación de Mallampati y el movimiento de la articulación atlantooccipital son muy difíciles de evaluar en los niños, especialmente en los menores de 3 años[6].

La distancia intermaxilar o la brecha entre los incisivos superiores e inferiores, la distancia tiromentoniana, el movimiento de la articulación temporomandibular medido como la apertura oral (la cual es adecuada si caben 2 dedos del mismo paciente en sentido vertical en su boca) y las alteraciones en la mandíbula, como retrognatia, micrognatia o prognatismo, son más fáciles de valorar en los niños[7]; estos predictores pueden ser útiles cuando se complementan con la historia clínica y un buen interrogatorio encaminado a buscar síntomas específicos de problemas funcionales de la vía aérea como el estridor, el ronquido, la disfonía, los trastornos de succión o deglución, el síndrome de apnea obstructiva del sueño o posiciones anormales para dormir. El examen físico está dirigido a buscar anormalidades craneofaciales, síndromes genéticos o dimorfismos que pueden comprometer la anatomía o la fisiología de la vía respiratoria[8]. La simple inspección nos aporta información muy útil, sobre todo cuando el niño llora o se está alimentando, pues podemos evaluar simultáneamente la apertura oral, la lengua, la dentadura, la coordinación velopalatina y la permeabilidad de toda la vía aérea.

Las principales causas de obstrucción anatómica o funcional en la vía aérea de los niños se describen en la tabla 3.

El manejo inicial de la ventilación en los niños empieza con una buena técnica con la máscara facial y las maniobras iniciales para permeabilizar la vía aérea. La práctica diaria y la enseñanza son la piedra angular para obtener buenos resultados en el tiempo. Las causas de obstrucción funcional u obstrucción mecánica se deben descartar. En este último caso es importante descartar la presencia de cuerpos extraños, regurgitación, sangre o secreciones en la vía aérea, que requieren la remoción inmediata con succión bajo visión directa con laringoscopia.

Una vez se logre despejar la vía aérea y se garantice un adecuado plano anestésico, se debe intentar la intubación traqueal. La técnica inicial para realizar la intubación siempre será la laringoscopia directa, excepto para los casos en que ya existe un antecedente médico o quirúrgico de vía aérea

Tabla 3 – Causas y tratamiento de las obstrucciones de la vía aérea en niños

Causas	Tratamiento
Obstrucción anatómica de la vía aérea	
Mala posición de la cabeza	Alinear los tres ejes Estabilizar la cabeza con un aro alrededor Almohadilla debajo de los hombros
Obstrucción por la lengua	Cánula orofaríngea o nasofaríngea del tamaño adecuado
Alteraciones con la ventilación con máscara facial	Tamaño adecuado de la máscara facial Adecuado sello y posición Pedir ayuda para ventilación a 4 manos
Presencia de cuerpos extraños en la vía aérea	Aspirar sangre y secreciones bajo visión directa con laringoscopia Oxigenar al paciente
Obstrucción funcional de la vía aérea	
Laringoespasmo	Asegurar un plano anestésico adecuado con inductores intravenosos o relajante muscular (si hay riesgo de colapso hemodinámico) Relajante muscular: succinilcolina más atropina o rocuronio
Rigidez muscular inducida por opiáceos	Ventilación con presión positiva, oxígeno al 100% y relajación muscular
Broncoespasmo	Adecuado plano anestésico Beta-2 agonistas inhalados Adrenalina intravenosa

Adaptada de Engelhardt et al.[9]

difícil anticipada que amerita un abordaje inicial con otro dispositivo. La intubación forzada con la glotis cerrada o en un plano anestésico inadecuado se debe evitar porque produce trauma en la vía aérea y empeora la situación de obstrucción con desaturación, hipoxia y bradicardia secundaria.

Existen otras causas de obstrucción y alteraciones de la vía aérea que no son fáciles de reconocer en el examen físico de los niños, como es la estenosis subglótica, la cual debe sospecharse en todo paciente que tenga antecedente de intubación y ventilación mecánica. Estos casos requieren el uso de tubos traqueales sin balón y de menor tamaño para lograr la intubación traqueal, y en situaciones extremas se requiere el concurso de un cirujano para realizar una dilatación traqueal.

Cuando no es posible la ventilación con máscara facial por obstrucción anatómica supraglótica o cuando es difícil realizar las maniobras para permeabilizar la vía aérea, se puede insertar una máscara laríngea u otro dispositivo supraglótico con el propósito de resolver la obstrucción, lograr ventilar y oxigenar mientras se establecen planes alternos para lograr la intubación traqueal[9].

Los problemas funcionales de la vía aérea se pueden presentar por varias causas, pero la más frecuente es el plano anestésico inadecuado que causa laringoespasmo o broncoespasmo. Así mismo, la rápida administración de un bolo de opiáceos intravenosos en niños puede producir tórax leñoso e incluso el cierre de la glotis, lo que produce dificultad para la ventilación[10,11].

El laringoespasmo debido a un plano anestésico inadecuado requiere un tratamiento temprano. La administración de dosis adicionales de hipnóticos, como propofol, es una práctica común pero que puede tener una repercusión hemodinámica importante y producir hipotensión severa[12,13]. La relajación muscular es más apropiada, especialmente cuando hay hipoxia severa, bradicardia o un inminente colapso cardiovascular[14]. La rigidez muscular inducida por opiáceos con o sin cierre de la glotis requiere igualmente relajación muscular con medicamentos de acción corta como la succinilcolina (0,5-1 mg/kg), siempre acompañado de una dosis de atropina intravenosa o de rocuronio (0,5 mg/kg)[15]. Cuando no se dispone de acceso venoso en los niños, se puede administrar el relajante por vía intramuscular o por vía intraósea. Esta última ruta es más recomendada porque garantiza una acción más rápida y predecible del medicamento.

Las opciones de rescate de la vía aérea aparecen en el algoritmo cuando se presenta la situación de emergencia: «no se puede intubar, no se puede ventilar». Este caso representa el peor escenario, y afortunadamente es muy raro en la anestesia pediátrica. En esta situación se debe considerar una vía quirúrgica, como la traqueostomía, la cricoidotomía quirúrgica o la cricoidotomía con aguja. En niños menores de 8 años es preferible realizar una cricoidotomía con aguja, mientras se prepara el equipo para una traqueostomía abierta realizada por un cirujano. La cricoidotomía percutánea está indicada en pacientes mayores de 8 años, pues las estructuras de la vía aérea ya se consideran igual que en los adultos y la probabilidad de lesión de la vía aérea o la creación de una falsa ruta son menos probables. Un cirujano pediatra u otorrino con experiencia debe estar presente en las situaciones de vía aérea difícil anticipada. La broncoscopia rígida también es una buena opción, y es una herramienta que habitualmente manejan los cirujanos pediátricos para abordar la vía aérea, remover cuerpos extraños o dilatar trayectos estenóticos de la tráquea.

No obstante, aunque existe muy poca evidencia para hacer recomendaciones absolutas de alguna de estas opciones en los niños, son alternativas disponibles en nuestro medio y que en ciertas situaciones pueden salvar la vida de un paciente. Los estudios iniciales en modelos animales sugieren que la cricoidotomía quirúrgica puede ser superior a la técnica con aguja en pacientes preescolares[16,17]; incluso en pacientes adultos, la cricoidotomía con aguja también ha mostrado poco éxito[18,19], aunque sigue siendo una alternativa dentro del algoritmo de la vía aérea para proveer oxigenación por unos minutos. Estas técnicas son medidas desesperadas que no pueden hacernos olvidar que lo más importante siempre es mantener la ventilación y la oxigenación, antes que lograr la intubación de la tráquea.

Basado en este análisis se describe un algoritmo sencillo para lograr la ventilación y la intubación traqueal en los niños con vía aérea difícil inesperada (figs. 1 y 2). Este algoritmo pretende ser solo una guía, la cual debe adaptarse a las condiciones locales, a los equipos disponibles y a la experiencia en cada lugar.

El tratamiento inicial consiste en mejorar las maniobras básicas, como corregir la posición del paciente para permeabilizar la vía aérea, utilizar una cánula oro o nasofaríngea y

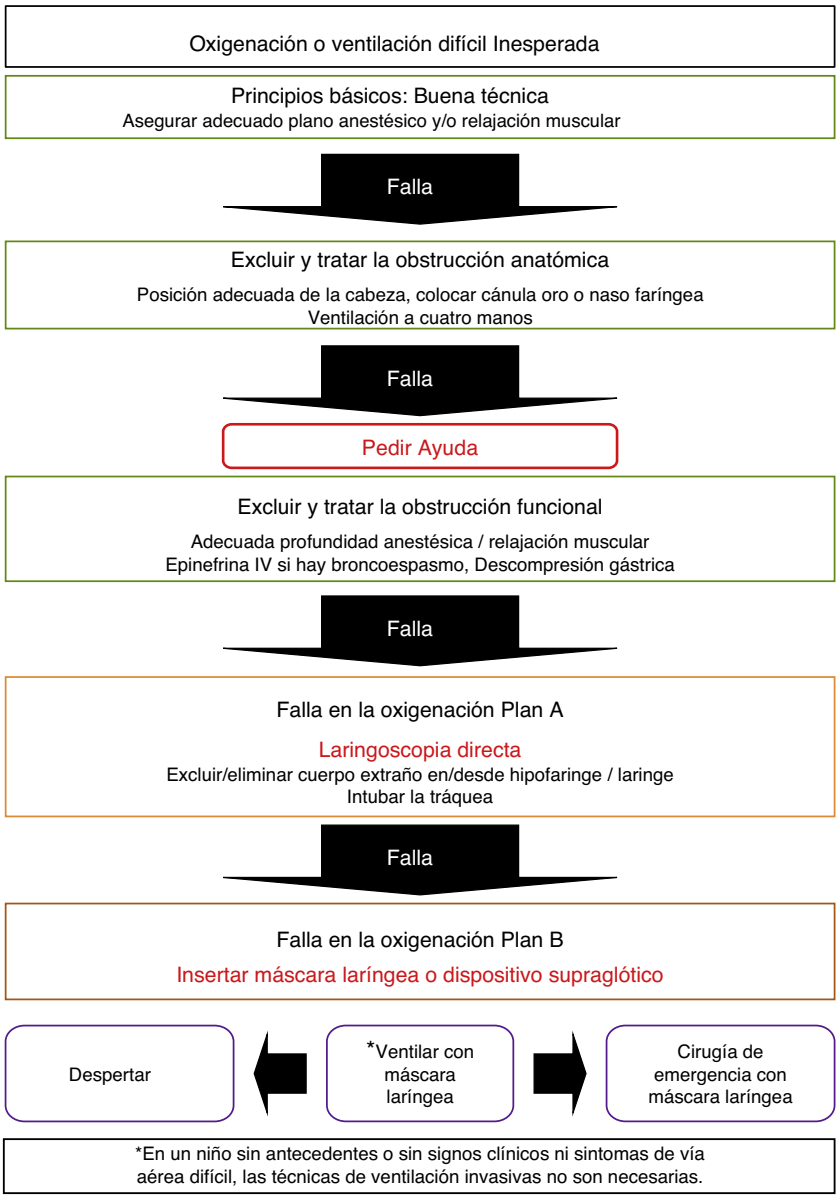


Figura 1 – Algoritmo de manejo para la ventilación u oxigenación difícil inesperada en niños. Fuente: autores.

utilizar la técnica de ventilación a 4 manos con 2 personas a cargo. La preoxigenación con oxígeno al 100% es útil, ya que nos garantiza unos segundos adicionales para la manipulación de la vía aérea. Sin embargo, en los niños despiertos no es fácil de realizar, por lo cual requiere tener al niño bajo sedación o inducción anestésica. Si estas maniobras fallan, se debe pedir ayuda y simultáneamente se debe identificar e iniciar el tratamiento para resolver los problemas anatómicos o funcionales de la vía aérea y aplicar el algoritmo de manejo.

La laringoscopia directa es el plan A o plan inicial con el cual se confirma la dificultad para la intubación, y simultáneamente nos ayuda a excluir o remover los cuerpos extraños que puedan ocasionar obstrucción de la glotis. Si se logra ver las cuerdas vocales y estas se encuentran abiertas, se procede a intubar la tráquea. No se debe forzar la intubación, ya que resulta en un trauma severo de los tejidos y puede convertir una vía aérea difícil en una vía aérea imposible. Si no es posible intubar, se puede utilizar un dispositivo supraglótico, como la máscara laríngea, como alternativa a la ventilación con máscara facial para asegurar la ventilación del niño y evitar la fatiga del operador, mientras se preparan otras alternativas para realizar la intubación traqueal. La oxigenación y la ventilación son la clave más importante.

Para facilitar la intubación, ya sea con laringoscopia directa o con videolaringoscopios, se recomienda poner al paciente en la posición correcta para alinear los ejes de la vía aérea y realizar la maniobra de *back up right pressure* (BURP), que mejora la visualización de las cuerdas vocales[20]. Si el plan inicial falla, es indispensable buscar ayuda y tener un plan alterno antes de administrar un relajante muscular. El Plan B después de una laringoscopia fallida, ya sea por una mala técnica o por condiciones inadecuadas del paciente, es una nueva laringoscopia

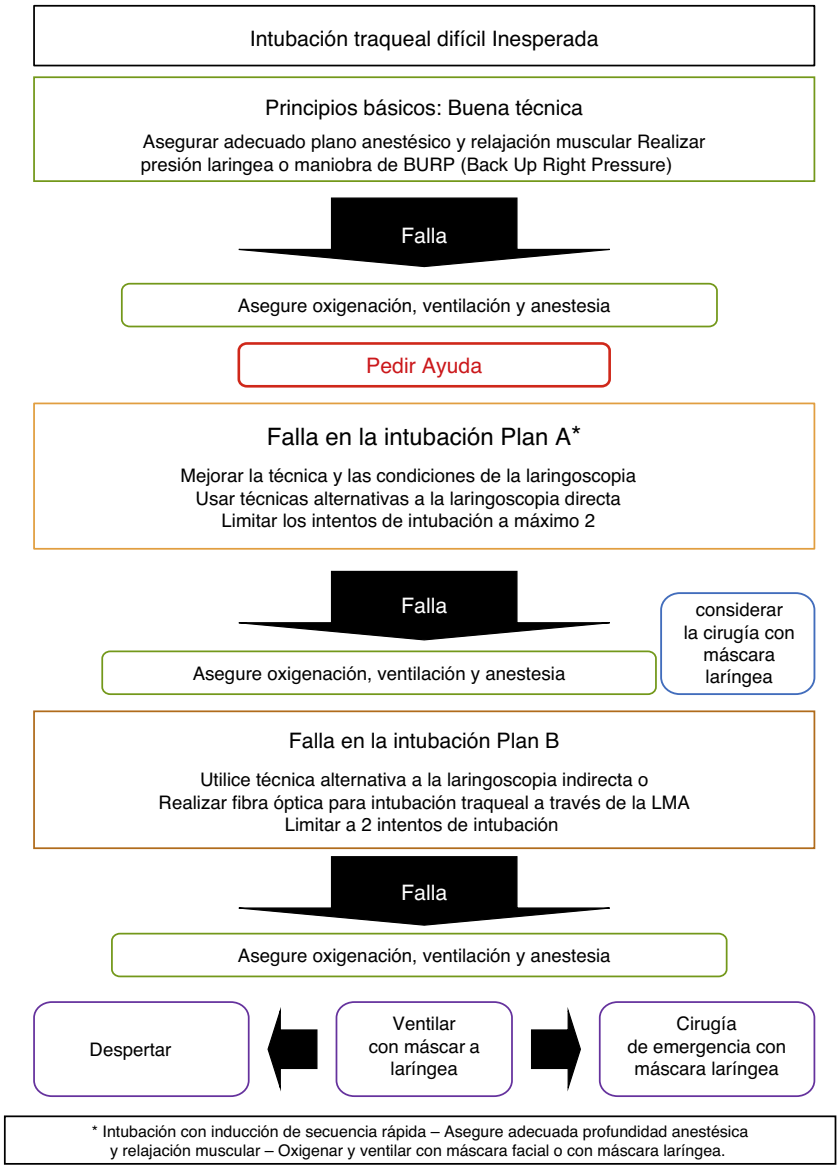


Figura 2 – Algoritmo de manejo para la intubación traqueal difícil inesperada en niños. Fuente: autores.

realizada por otro operador con la ayuda de instrumentos que faciliten el paso del tubo hacia la tráquea, como las guías, los introductores, las bujías, las diferentes valvas, los estiletes o los videolaringoscopios hasta un máximo de 2 intentos. El plan B idealmente debe incluir una técnica de intubación por fibra óptica por vía nasal, o por vía oral a través de una máscara laríngea. Es muy importante resaltar que los intentos de intubación con laringoscopia directa deben ser limitados (no más de 3) para no traumatizar los tejidos de la vía aérea. En algunos casos incluso se puede considerar realizar un abordaje quirúrgico inicial de la vía aérea con máscara facial o dispositivos supraglóticos.

Es altamente recomendable tener disponible un carro de vía aérea difícil que contenga diferentes dispositivos para todas las edades pediátricas, además de los equipos necesarios para atender una emergencia y poder aplicar el algoritmo. La lista de los equipos y dispositivos mínimos necesarios que debe contener este carro se encuentra en la tabla 4.

Situaciones especiales

Los niños con vía aérea difícil anticipada requieren de personal entrenado en anestesia pediátrica y una planeación cuidadosa del caso en particular. Afortunadamente, estas situaciones son poco comunes dentro de la anestesia pediátrica y usualmente se presentan como casos electivos que dan el tiempo suficiente para hacer una adecuada valoración y planear el caso con los equipos, el personal y los recursos necesarios. La figura 3 muestra el algoritmo propuesto para el manejo de este tipo de pacientes.

En la siguiente sección se discuten los principios y los escenarios más comunes con estos pacientes.

Tabla 4 – Equipos y dispositivos sugeridos para el carro de vía aérea difícil en pediatría

Cajón 1: Falla en la ventilación
- Cánulas orofaríngeas (tamaño 00 neonatal, 0, 1, 2, 3, 4, 5)
- Cánulas nasofaríngeas (tamaño 12 Fr, 14, 16, 18, 20, 22, 24)
- Máscara laríngea clásica o proseal (tamaño 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5)
- Máscara laríngea de intubación (tamaño 1, 2, 2,5, 3, 4, 5)
- Otros dispositivos supraglóticos: tubo laríngeo, máscara supreme, etc.

Cajón 2: Plan A
- Diferentes valvas de laringoscopio (McCoy, Wisconsin, Miller y Macintosh)
- Guías y estiletes de intubación de punta atraumática y revestidas de silicona (neonatal 2 Fr, pediátrico 5 Fr y adulto 7 Fr)
- Bujías elásticas (tamaño 5 Fr y 10 Fr)
- Videolaringoscopios neonatal, pediátrico y adulto (Airtraq, Glidescope, King Vision), o
- Fibrobroncoscopio neonatal y pediátrico

Cajón 3: Plan B
- Intercambiadores de tubos
- 7 Fr: Diámetro interno (DI) 2,5 mm
- 8 Fr: DI 3,0 mm
- 11 Fr: DI 4,0 mm
- 14 Fr: DI 5,5 mm
- 19 Fr: DI 7,0 mm

Cajón 4: Dispositivos de rescate y emergencia
- Equipo de cricoidotomía de Melker (para mayores de 8 años)
- Equipo de cricoidotomía quirúrgica (para menores de 8 años)
- Equipo para ventilación jet con manómetro regulador de presión (opcional)
- Equipo de intubación retrógrada
- Cánulas de traqueostomía neonatales y pediátrica con y sin neumotaponador

Fuente: autores.

Vía aérea difícil sospechosa

Las infecciones respiratorias, los cuerpos extraños en la vía aérea, el sangrado y el trauma en los tejidos de la vía aérea pueden súbitamente cambiar una vía aérea sospechosa a una vía aérea difícil. La severidad de los síntomas y la velocidad con la que se instauran determinan la urgencia y la necesidad de realizar una intervención. La enfermedad de base del paciente requiere un reconocimiento a tiempo y el tratamiento debe enfocarse en 2 áreas fundamentales: 1) ¿cuál es la causa de la obstrucción: anatómica o funcional?, y 2) ¿cuánto tiempo tengo disponible antes de requerir alguna intervención. La experiencia en anestesia pediátrica es clave para manejar con éxito estos pacientes.

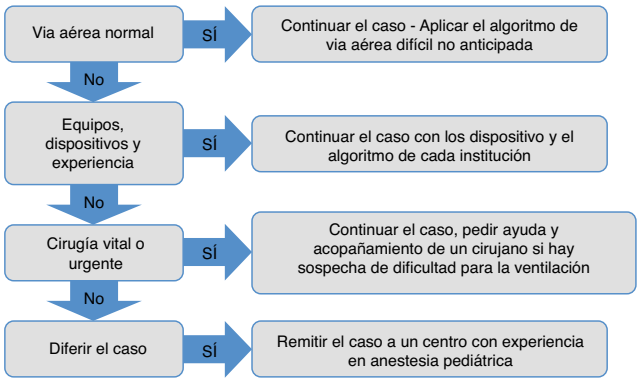


Figura 3 – Esquema de manejo general del niño con vía aérea difícil. Si no hay la suficiente experiencia o no están disponibles los recursos mínimos para atender estos niños, el paciente debe ser referido a un centro con experiencia en anestesia y cirugía pediátrica.
Fuente: autores.

Muchos de estos niños requieren intervenciones quirúrgicas de urgencia, lo que representa un doble reto: escoger la mejor técnica anestésica y las estrategias para manipular la vía aérea. Los dispositivos supraglóticos, como la máscara laríngea o las cánulas orofaríngeas, deben utilizarse con precaución debido a que en algunos casos pueden empeorar los problemas de la vía aérea al aumentar el riesgo de laringoespasmo o al desplazar cuerpos extraños dentro de la vía aérea. Sin embargo, una máscara laríngea de intubación puede ser salvadora cuando tenemos una situación de una intubación traqueal fallida en un paciente con sangrado activo de la vía aérea cuando no es posible ventilar con máscara facial y los videolaringoscopios no ofrecen una adecuada visibilidad; este dispositivo permite oxigenar al paciente y realizar una intubación traqueal a través de él. El apoyo de un cirujano u otorrino debe considerarse cuando el anestesiólogo es inexperto, cuando existe una obstrucción severa por debajo de la glotis o hay dificultades para lograr una adecuada oxigenación o ventilación del paciente; en estos casos se debe considerar la posibilidad de realizar un acceso quirúrgico de la vía aérea.

Vía aérea difícil esperada o anticipada

Estos pacientes tienen alteraciones anatómicas de la vía aérea, el cuello o el tórax que hacen difícil la intubación y/o la ventilación. Ellos requieren un manejo multidisciplinario en instituciones donde puedan ser valorados por anestesiólogos pediátricos, pediatras, otorrinolaringólogos y cirujanos pediátricos para reducir el riesgo de complicaciones y evitar la hipoxia con sus fatales consecuencias[19,21]. Estos pacientes deben ser programados idealmente para procedimientos quirúrgicos electivos con una cuidadosa planeación del caso y seleccionar diferentes alternativas para el manejo de la vía aérea, las cuales deben estar disponibles en el momento de la atención del paciente. Solo los casos de cirugía urgente se deben atender fuera de este escenario y requieren el concurso de al menos 2 anestesiólogos y un cirujano.

Estos pacientes pueden presentar alguna de las siguientes situaciones: *ventilación con máscara facial difícil*, que se define como la dificultad para lograr una adecuada ventilación por un sello inadecuado, por fuga excesiva en la ventilación o por gran resistencia para el ingreso o la salida del aire, lo que finalmente produce hipoventilación, desaturación, cianosis, insuflación gástrica o ausencia de capnografía; *laringoscopia difícil*, que se define como la dificultad o imposibilidad de visualizar alguna porción de las cuerdas vocales después de 2 o más intentos de laringoscopia realizados por un anestesiólogo entrenado, y finalmente la *dificultad para la intubación traqueal*, que se define como la dificultad de

introducir un tubo en la tráquea después de múltiples intentos y cuando se han utilizado 2 o más dispositivos para la intubación[22].

Mantener la ventilación espontánea con inducción inhalatoria, con inducción intravenosa o con una técnica mixta es una estrategia útil para verificar si es posible la ventilación con máscara facial y garantizar la ventilación del paciente mientras se realizan las maniobras para el manejo de la vía aérea. Tiene la ventaja de que nos da más tiempo para realizar las diferentes maniobras de intubación, sin tener que suspender el procedimiento para ventilar al paciente, lo cual da más tranquilidad y comodidad al operador. La relajación muscular no es una contraindicación absoluta en los pacientes con vía aérea difícil siempre y cuando se puedan ventilar con máscara facial para evitar la situación de «no intubación, no ventilación». No obstante, la apnea que produce la relajación disminuye el tiempo de acción para realizar las maniobras de intubación traqueal, requiere la asistencia ventilatoria permanente —lo que genera más estrés dentro del grupo asistencial— y exige mayor destreza y experiencia de quien manipula la vía aérea.

La ventilación con máscara facial puede ser optimizada al utilizar dispositivos como las cánulas orofaríngea o nasofaríngea, la ventilación a 4 manos o el uso de un dispositivo supraglótico como la máscara laríngea[17]. Un cirujano debe estar presente en aquellos pacientes que cursan con gran edema de la vía aérea o que tienen antecedentes claros y conocidos de ventilación con máscara facial difícil y cuando la oxigenación se deteriora con rapidez.

En nuestro medio existe una gran variedad de alternativas y opciones de manejo de la vía aérea difícil anticipada, que incluyen: la intubación a través de dispositivos supraglóticos, el uso de instrumentos ópticos o videolaringoscopios[23] y técnicas más invasivas, como la intubación retrógrada, la cricoidotomía y la traqueostomía. La intubación traqueal con fibra óptica sigue siendo el dispositivo preferido para el manejo de la vía aérea difícil anticipada y electiva en niños[24]; sin embargo, tiene grandes inconvenientes, pues requiere una curva de aprendizaje larga, no se puede utilizar en escenarios críticos o de emergencia porque consume mucho tiempo, y su éxito disminuye en presencia de sangrado o secreciones abundantes en la vía aérea.

La traqueostomía es una opción final que debe considerarse en todos los casos de vía aérea difícil en niños y debe planearse desde el inicio, antes de que el paciente sea imposible de ventilar por presencia de edema, sangrado o trauma repetitivo sobre la vía aérea. En los casos severos donde existe una gran distorsión de la vía aérea se debe considerar realizar una traqueostomía profiláctica para garantizar la seguridad del paciente no solo durante el intraoperatorio, sino también durante el postoperatorio inmediato y el manejo durante toda la hospitalización[25].

Existe un grupo especial de pacientes, como los recién nacidos con malformaciones congénitas de la vía aérea (higromas gigantescos, linfangiomas o tumores de cabeza y cuello), que requieren un abordaje urgente de la vía aérea y es muy común que se les realice la intubación traqueal despiertos inmediatamente después de nacer[26]. La máscara laríngea también puede ser utilizada en el recién nacido despierto con anestesia tópica, y una vez la ventilación esté asegurada, se puede intentar intubar con fibra óptica a través de la máscara laríngea[27-29].

Los pacientes con vía aérea difícil deben ser extubados completamente despiertos y cuando se haya comprobado la recuperación completa de la función neuromuscular. Algunos autores recomiendan hacer una extubación reversible con un intercambiador de tubo en los pacientes con vía aérea difícil y factores de riesgo adicionales para una reintubación de emergencia[30].

Inducción de secuencia rápida

La inducción de secuencia rápida se realiza para asegurar la intubación traqueal en el menor tiempo posible. La técnica clásica no es conveniente en los niños debido a que no es posible oxigenarlos despiertos ni ventilarlos antes de realizar la laringoscopia; esta situación usualmente resulta en hipoxia, bradicardia e hipotensión[31]. Una inducción inhalatoria gradual con ventilación espontánea (si no hay acceso vascular) o una inducción intravenosa titulada que garantice una buena profundidad anestésica pero que no produzca colapso cardiovascular son las alternativas más utilizadas en los niños. Una vez se confirma la permeabilidad de la vía aérea, se puede administrar un relajante muscular de acción corta y realizar una ventilación suave con la máscara facial en forma intermitente para evitar la distensión gástrica y la regurgitación secundaria, mientras se realizan las maniobras necesarias para colocar un tubo en la tráquea con neumotaponador[32-35].

Conclusiones

Anticiparse a los problemas de la vía aérea difícil en los niños y tener un algoritmo estructurado de manejo hacen la diferencia entre los buenos y los malos resultados. La valoración previa, la experiencia y la adaptación del algoritmo a las condiciones y disponibilidades locales deben lograr el objetivo de prevenir las graves secuelas de la hipoxia perioperatoria. El algoritmo presentado en esta revisión es solo una guía práctica que puede ser adaptada a las condiciones de cada institución de acuerdo con los recursos disponibles, la complejidad de los pacientes y la presencia de personal con suficiente experiencia en el cuidado de los pacientes pediátricos.

La educación continua, el entrenamiento y la simulación clínica en situaciones de emergencia son estrategias indispensables para desarrollar habilidades y competencias en la anestesia pediátrica con el fin de preparar el equipo humano responsable de la atención de los niños y como parte del proceso de mejoramiento de la calidad en el cuidado de la salud de estos pacientes.

Financiación

Con recursos propios de los autores.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

Agradecimientos

Dr. Bruno Bisonnette. Children of the world Anesthesia Foundation. www.cotwaf.com.

REFERENCIAS

1. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: Update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. Anesth Analg. 2007;105: 344–50.
2. DeGraaff JC, Kappen TH, Bijker JB, Wolfswinkel L, Klei WA, Kalkman CJ. Intraoperative hypoxemic episodes in children: Incidences obtained from an anesthesia information management system. Anesthesiology. 2011:A567.
3. Sands SA, Edwards BA, Kelly VJ, Davidson MR, Wilkinson MH, Berger PJ. A model analysis of arterial oxygen desaturation during apnea in preterm infants. PLoS Comput Biol. 2009;5:e1000588, doi: 101371/journalpcbi1000588.
4. Hardman JG, Wills JS. The development of hypoxaemia during apnoea in children: A computational modelling investigation. Br J Anaesth. 2006;97:564–70.
5. Tong DC, Beus J, Litman RS. The Children's Hospital of Philadelphia Difficult Intubation Registry. Anesthesiology. 2007;107, 1637A.
6. Karkouti K, Rose DK, Wigglesworth D, Cohen MM. Predicting difficult intubation: A multivariable analysis. Can J Anesth. 2000;47:730–9.
7. Fritscherova S, Adamus M, Dostalova K, Koutna J, Hrabalek L, Zapletalova J, et al. Can difficult intubation be easily and rapidly predicted? Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2011;155:165–72.
8. Infonsino A. Pediatric upper airway and congenital anomalies. Anesthesiology Clin N Am. 2002;20:747–66.
9. Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Management strategies for the difficult paediatric airway. Trends Anaesthesia Critical Care. 2013;3:183–7.
10. Mamie C, Habre W, Delhumeau C, Argiroffo CB, Morabia A. Incidence and risk factors of perioperative respiratory adverse events in children undergoing elective surgery. Paediatr Anaesth. 2004;14:218–24.
11. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: A database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. Paediatr Anaesth. 2004;14:158–66.
12. Lerman J, Houle TT, Matthews BT, Houck J, Burrows FA. Propofol for tracheal intubation in children anesthetized with sevoflurane: A dose-response study. Paediatr Anaesth. 2009;19:218–24.
13. Nafiu OO, Kheterpal S, Morris M, Reynolds PI, Malviya S, Tremper KK. Incidence and risk factors for preincision hypotension in a noncardiac pediatric surgical population. Paediatr Anaesth. 2009;19:232–9.
14. Weiss M, Engelhardt T. Cannot ventilate — paralyze! Paediatr Anaesth. 2012;22:1147–9.
15. Bennett JA, Abrams JT, van Riper DF, Horrow JC. Difficult or impossible ventilation after sufentanil-induced anesthesia is caused primarily by vocal cord closure. Anesthesiology. 1997;87:1070–4.
16. Holm-Knudsen RJ, Rasmussen LS, Charabi B, Bøttger M, Kristensen MS. Emergency airway access in children — transtracheal cannulas and tracheotomy assessed in a porcine model. Paediatr Anaesth. 2012;22:1159–65.
17. Stacey J, Heard AM, 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. Paediatr Anaesth. 2012;22:1155–8.
18. Woodall NM, Cook TM. National census of airway management techniques used for anaesthesia in the UK: First phase of the Fourth National Audit Project at the Royal College of Anaesthetists. Br J Anaesth. 2011;106:266–71.
19. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Fourth National Audit Project 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. Part 2: Intensive care and emergency departments. Br J Anaesth. 2011;106:632–42.
20. Lee JH1, Park YH, Byon HJ, Han WK, Kim HS, Kim CS, et al. A comparative trial of the GlideScope® video laryngoscope to direct laryngoscope in children with difficult direct laryngoscopy and an evaluation of the effect of blade size. Anesth Analg. 2013;117:176–81.
21. Van der Griend BF, Lister NA, McKenzie IM, Martin N, Ragg PG, Sheppard SJ, et al. Postoperative mortality in children after 101,885 anesthetics at a tertiary pediatric hospital. Anesth Analg. 2011;112:1440–7.
22. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway 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;118:251–70.
23. Asai T. Videolaryngoscopes: Do they truly have roles in difficult airways? Anesthesiology. 2012;116:515–7.
24. Varghese E1, Nagaraj R, Shwethapriya R. Comparison of oral fiberoptic intubation via a modified Guedel airway or a laryngeal mask airway in infants and children. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2013;29:52–5.
25. Wrightson F, Soma M, Smith JH. Anesthetic experience of 100 pediatric tracheostomies. Paediatr Anaesth. 2009;19:659–66.
26. Duncan HP, Zurick NJ, Wolf AR. Should we reconsider awake neonatal intubation? A review of the evidence and treatment strategies. Paediatr Anaesth. 2001;11:135–45.
27. Mishra P, Chengode S, Narayanan A, Kausalya R, Kumar S. Utility of LMA for emergency tracheostomy in an infant with Pierre Robin syndrome. Paediatr Anaesth. 2009;19:409–10.
28. Walker RW. The laryngeal mask airway in the difficult paediatric airway: An assessment of positioning and use in fibreoptic intubation. Paediatr Anaesth. 2000;10:53–8.
29. Jöhr M, Berger TM. Fiberoptic intubation through the laryngeal mask airway (LMA) as a standardized procedure. Paediatr Anaesth. 2004;14:614.
30. Loudermilk EP, Hartmannsgruber M, Stoltzfus DP, Langevin PB. A prospective study of the safety of tracheal extubation using a pediatric airway exchange catheter for patients with a known difficult airway. Chest. 1997;111:1660–5.
31. Gencorelli FJ, Fields RG, Litman RS. Complications during rapid sequence induction of general anesthesia in children: a benchmark study. Paediatr Anaesth. 2010;20: 421–4.
32. Neuhaus D, Schmitz A, Gerber A, Weiss M. Controlled rapid sequence induction and intubation — an analysis of 1001 children. Paediatr Anaesth. 2013;23:734–40.

33. Fields RG, Gencorelli FJ, Litman RS. Anesthetic management of the pediatric bleeding tonsil. Paediatr Anaesth. 2010;20:982–6.
34. Eich C, Weiss M, Neuhaus D, Strauss J, Johr M, Becke K. Incidence of complications associated with rapid sequence induction (RSI) in children — it is a matter of age and technique. Paediatr Anaesth. 2010;20:898–9, author reply: 899.
35. Ríos Medina A, Gómez LM, Aguirre O, Ocampo F. La vía aérea pediátrica, algunos conceptos para tener en cuenta en el manejo anestésico. Rev Colomb Anestesiol. 2012;40: 199–202.