

Vía Aérea y sus Implicaciones en

Anestesia Pediátrica

Dr. Gabriel Mancera Elías

Departamento de Anestesiología

Instituto Nacional de Pediatría

Ciudad de México

gamaelalma@prodigy.net.mx

Resumen

La vía aérea difícil es entendida como la dificultad para realizar la adecuada ventilación, visualización de las cuerdas vocales, o las estructuras glóticas, y la introducción de una sonda endotraqueal, como eventos aislados o en combinación. Los factores que pueden asociarse son múltiples y van desde la falta del conocimiento de las diferencias anatómicas de la vía respiratoria de los pacientes pediátricos y del adulto, la falta del conocimiento de la elección del equipo adecuado, hasta factores fisiopatológicos, alteraciones congénitas, secundarias a entidades infecciosas, neoplásicas y aquellas que conforman síndromes clínicos bien definidos. Es relevante notar que las malformaciones en los pacientes pediátricos no son aisladas, y la posibilidad de encontrar una vía aérea difícil no anticipada siempre está latente.

La morbilidad asociada con el mal manejo de la vía respiratoria difícil, aunque ha disminuido, no deja de ser superior al 10% del total de las demandas pediátricas, y estas se centran en mal manejo de la vía aérea difícil, o falta del monitoreo de la misma. La valoración preoperatoria y el monitoreo previo a la anestesia son fundamentales. Grupos de trabajo han desarrollado algoritmos de abordaje relacionados a la facilidad o no de realizar ventilación o laringoscopia, proponiendo alternativas seguras para cada una de estas situaciones. También se menciona sobre las opciones de manejo anestésico para estos pacientes, en el que la anestesia inhalada tiene mayor preferencia. En las alternativas de instrumentación de la vía respiratoria, la tendencia es hacia la fibrobroncoscopia, la cual se acompaña de la mayor tasa de éxito, aunque el manejo de la mascarilla laríngea ha ganado terreno en el manejo de estos casos.

Palabras Clave: Intubación, vía aérea difícil, lineamientos, mascarilla laríngea, intubación fibroptica.

Abstract

Difficult airway is known as the difficulty to make a suitable ventilation with a face mask, difficult visualization of the vocal cords and glottic structures during laryngoscopy, and inclusively and difficulty to perform a successful endotracheal intubation. All of these factors may be isolated events or a combination from all of them. Difficult airway may result from the lack of knowledge of anatomical airway differences between children and adults, lack of knowledge to choose the right equipment. Also, a difficult airway may be a part of congenital anatomic malformations, tumors, infectious diseases, or as a part of craniofacial syndromes. It's very important to anesthesiologists to notice anatomical malformations in children aren't isolated. Unsuccessful management of difficult airway has a bad outcome often and may be life threaten; bad outcome related with difficult airway is about 10% in closed claims, mostly closed claims related with airway concerns about unsuccessful handling of airway, bad ventilation technique and poor monitoring. Perioperative assessment is quite imperative in order to recognize the potential or difficult airways, in order to design the safest technique. Task force on management of difficult airway groups have been made; guidelines and algorithms looking for the safest techniques and best options to solve a difficult airway. Trends to difficult airway management are directed mainly to fiberoptic intubation, this technique has the highest rate of success, although the use of laryngeal mask airway is becoming popular. Trends in anesthetic techniques include general anesthesia with volatile or intravenous agents, sedation techniques and the use of topic or local anesthesia are discussed.

Keywords: Tracheal intubation, difficult airway, guidelines, laryngeal mask, fiberoptic intubation.

Introducción

Una de las responsabilidades fundamentales en la práctica de la anestesiología incluye la de mantener un adecuado intercambio de gases, a fin de realizar esto, la vía aérea debe mantenerse de tal forma que se conserve permeable.¹ En términos de normalidad, el manejo de la vía aérea y la intubación endotraqueal en los niños usualmente no presenta dificultad para un anestesiólogo experimentado, mientras que en los lactantes puede existir problema en base a algunas diferencias anatómicas.²

El término vía aérea difícil es definido por el Grupo de Trabajo de la Vía Aérea Difícil de la Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA),^{3,4} como " *la situación clínica en la cual un anestesiólogo experimentado, experimenta dificultad con la ventilación por mascarilla, la intubación orotraqueal o ambas*". El Grupo Canadiense de Enfoque de la Vía Aérea,³ define a la intubación difícil " *cuando un laringoscopista experimentado, utilizando laringoscopia directa requiere: 1) más de dos intentos con la misma hoja, ó 2) un cambio en la hoja o un adjunto a la laringoscopia directa (p.ej.guía) ó 3) el uso de un equipo o técnica alternativa posterior a una laringoscopia directa fallida*". La Sociedad Italiana de Anestesiología Reanimación y Cuidados Intensivos⁵ la define como el " *procedimiento caracterizado por una laringoscopia difícil ó que requiera al menos 4 intentos o más de 5 minutos en su ejecución independientemente del grado de experiencia del anestesiólogo*".

El tema del manejo de la vía aérea ha cobrado suma relevancia; en 1993 Morray⁶ describe los resultados del proyecto de demandas concluidas de la ASA publicando un análisis de las quejas que involucran el cuidado de los pacientes sometidos a anestesia. En este reporte encuentra que de las 2400 demandas presentadas, 238 (10%) pertenecían a la población pediátrica,^{7,8} dentro de este universo, el trabajo de Morray⁷ deja ver que el 43% de las demandas en casos pediátricos se relacionó con eventos respiratorios, y de estos el 49% conciernen a la cianosis y el 64% a bradicardia, el 70% atañen a muerte y el 30% a daño cerebral, por último se observó que el 89% de las demandas, además de lo anterior, se refieren a monitoreo insuficiente. Al año siguiente el Registro Perioperatorio de Paro Cardiorrespiratorio Pediátrico (POCA por sus siglas en inglés) identifica las causas de paros cardiorrespiratorios asociados con la anestesia en niños, reportó dos lapsos el de 1994 a 1997, y 1998 al 2003 encontrando un incremento en las demandas del 20 al 27% ligados a eventos respiratorios, incluyendo laringoespasmos seguidos de obstrucción de la vía aérea, oxigenación inadecuada, extubación inadvertida y bronco espasmo.

Consideraciones generales

Cabe mencionar que el término vía aérea o vía respiratoria, en su uso cotidiano se refiere a las vías superiores que pueden ser definidas como el paso del aire extrapulmonar consistente en las cavidades nasales y oral, tráquea y bronquios principales.⁹ Desde el punto de vista anatómico es posible distinguir diferencias relevantes con las del adulto,

que como ya fue mencionado puede *per se* constituir una dificultad al abordar las vías respiratorias. Los lactantes poseen narinas y pasajes pequeños, el tamaño de la cabeza es mayor en relación al resto del cuerpo resultando en una posición husmeante sin la elevación del occipucio, la lengua es más grande en relación a la cavidad oral, y la base de éste órgano se encuentra situada muy cercana a la entrada de la faringe. Esta inserción caudal es conocida como glosoptosis,¹⁰ a diferencia de lo que ocurre en lactantes mayores y niños, los neonatos carecen casi por completo de tejido linfóide en las vías respiratorias altas, amígdalas y adenoides aparecen durante el segundo año de vida, llegando a su máximo entre los cuatro y los siete años de edad.^{10,11} El neonato posee un cuello corto comparado con el adulto, la glotis se encuentra localizada en posición cefálica en relación al nivel vertebral C3-C4, la epiglotis tiene forma de omega, es más larga y más laxa que la del adulto que es más corta, ancha plana y rígida.^{10,11} Se proyecta hacia atrás en un ángulo de 45 grados con la base de la lengua en comparación a los 15 a 25 grados del adulto. Las cuerdas vocales tienen forma de arco y reencuentran anguladas con la comisura anterior; la laringe parece encontrarse en la parte anterior del cuello por su proximidad estrecha con la base de la lengua y la epiglotis, la laringe tiene forma de embudo en los niños menores de 8 a 10 años, y la porción más estrecha se encuentra a nivel del anillo cricoideo.¹¹ Esta zona está revestida por epitelio cilíndrico pseudoestratificado que cubre una submucosa de estroma laxo, sin embargo, este tejido es susceptible tanto a inflamación como a edema cuando se irrita o traumatiza.¹¹ Los incrementos de la resistencia del paso del aire al tracto respiratorio es una condición que debe tomarse muy en serio, por ejemplo la aparición de un edema circunferencial de 1mm en una vía respiratoria de 4.2mm de diámetro se incrementa la resistencia al flujo del aire. Este aumento de la resistencia al paso del aire explica el inicio abrupto y en ocasiones inesperado de insuficiencia respiratoria en neonatos y niños con manifestaciones de estrechamiento de las vías respiratorias superiores.¹¹ La tráquea en el neonato mide 4 a 5 cm de longitud y se encuentra angulada hacia atrás, frente a la laringe y a la carina. El bronquio principal derecho se separa de la tráquea a partir de la línea media en tanto que el izquierdo lo hace a 47 grados. Como corolario de estas diferencias anatómicas existentes es menester indicar que la musculatura intercostal del neonato y el lactante se encuentran mal desarrolladas, conteniendo menos fibras oxidativas de tipo I que los niños mayores de dos años. Esta escasez relativa de fibras altamente oxidativas predispone a los músculos intercostales a la fatiga más temprana y podría contribuir a la insuficiencia respiratoria. El diafragma es el principal músculo respiratorio en el neonato mismo que tiene proporcionalmente menos fibras oxidativas rápidas de tipo I en relación a los niños de dos años de edad, lo cual constituye una desventaja anatómica y funcional para este grupo de edad.

Valoración de la vía aérea

La evaluación de la vía respiratoria inicia con una historia clínica y exploración física completas; el historial clínico

comprenderá los factores médicos o quirúrgicos que comprometen la vía aérea y que pueden ser clasificados de acuerdo a su localización anatómica afectando estructuras como la nasofaringe, faringe, mandíbula/maxilar, faringe/laringe y tráquea. La etiología puede incluir factores congénitos, traumáticos, inflamatorios neoplásicos, congénitos, traumáticos y metabólicos, además los factores anestésicos previos.

La valoración durante la exploración física pueden contener los siguientes enunciados:⁹

Evaluación global:

- Permeabilidad de las narinas
- Apertura oral
- Arcada dental
- Capacidad de protruir la mandíbula inferior lejos de los incisivos superiores
- Movilidad temporomandibular
- Medición el espacio submental
- Observación del cuello
- Presencia de estridor
- Enfermedades sistémicas o congénitas
- Habitus exterior
- Infecciones de la vía respiratoria

Criterios anatómicos:

- Prueba de Mallampati
- Articulación atlantooccipital
- Espacio mandibular

Espacio mandibular:

- Distancia tiromental (Patil)
- Distancia esternomental
- Distancia mandíbula-hioidea
- Distancia interincisiva

Laringoscopia:

- Cormack y Lehane

Evaluación radiográfica:

- Distancia mandíbula-hioidea
- Abertura C1-C2

Indicadores:

- Pobre flexión-extensión y movilidad de la cabeza en el cuello.
- Retracción mandibular y presencia de dentadura prominente
- Distancia atlantooccipital reducida , reducción entre C1 y el occipucio. Tamaño grande de la lengua y una relación mayor del largo anterior de la lengua en relación a la barbilla o la mandíbula

Las variaciones anatómicas en los distintos grupos de edad pediátricos pueden limitar la exploración, el tamaño de la lengua relativo a la cavidad oral y la faringe determinados por la clasificación de Mallampati, misma que no es un predictor confiable en este grupo de pacientes. Por otra parte, es menester mencionar la falta de cooperación para realizar las pruebas de acuerdo, y las pruebas de espacio mandibular se limitan a los pacientes de grupos escolares en adelante en lo que los mismos cooperan aunados a la limitación que no todas las mediciones de espacios mandibulares existen para la población pediátrica.⁹

Otras pruebas que pueden realizarse a los pacientes pediátricos incluyen:

- Radiografía simple

- Tomografía axial computarizada y resonancia magnética nuclear
- Endoscopia directa e indirecta con evaluación dinámica
- Fluoroscopia
- Ultrasonografía
- Pruebas de función pulmonar.

Aún en pacientes adultos, ninguna prueba por si sola puede proveer un alto índice de sensibilidad y especificidad para la predicción de la vía aérea difícil, por lo que la combinación de pruebas múltiples es recomendable, y la evaluación debe ser cuidada con la mayor cantidad de elementos posibles.

Anomalías que complican el abordaje de la vía aérea

Factores genéticos y ambientales pueden resultar en anomalías del desarrollo craneofacial. Las alteraciones genéticas pueden ser causadas por deficiencias simples de los genes ó por aberraciones cromosómicas,¹² mientras que los factores ambientales incluyen infecciones congénitas, radiación y exposición a teratógenos químicos.¹² De la constelación de síndromes asociados a anomalías de la vías respiratorias pueden englobarse en dos grandes grupos; los síndromes de craneosinostosis y las alteraciones faciales. En el primero el problema inicial se suscita cuando durante el primer año de vida el cierre de las suturas craneales propician el crecimiento limitado del cráneo produciendo distorsiones del mismo; el grado de la deformidad dependerá del número de suturas involucradas al tiempo de la fusión, dentro de los múltiples mecanismos involucrados los defectos genéticos implican a los casos de craneosinostosis familiar y para la mayoría de aquellos casos con componente sindromático de génesis y que pueden incluir a los siguientes: Apert, Crouzon, Jackson-Wiess, Beare-Steenson cutis gravata, Pfeiffer, Crouzon dermoesquelético, Saethre-Chotzen, displasia Tanatrófica, Craneosinostosis de Muenke y pueden asociarse con alteraciones metabólicas, hematológicas y alteraciones craneofaciales entre otras.¹²

Las condiciones clínicas que pueden complicar el abordaje de las vías respiratorias de estos pacientes pueden incluir acortamiento de las cavidades nasales, el paladar y el maxilar, hipoplasia facial, puede existir prognatismo mandibular, puente nasal deprimido, labios trapezoides arco palatino alto, arco dental agudo en forma de V, mala oclusión dental, paladar hendido o úvula bífida.

Las anomalías faciales pueden incluir a las malformaciones del arco branquial así como las disostosis mandibulofaciales, y los síndromes de microsomía hemifacial; las anomalías del arco branquial se deben a crecimiento inadecuado de los arcos branquiales, su patología y etiología en sí es heterogénea y tienen una amplia variabilidad en su expresión que es característica, deficiencias en el oído externo, mamelones auriculares y fistulas o quistes branquiales persistentes, puede asociarse micro o macrostomía y micrognatia. Por otra parte, las disostosis mandíbulo faciales involucran estructuras derivadas del primer o segundo arco branquial; los huesos faciales pueden estar ausentes o hipoplásicos. Como parte de las alteraciones asociadas en este rubro se mencionan como

prototipo al síndrome de Treacher-Collins, cuyas alteraciones incluyen: aplasia o hipoplasia del hueso malar, zigomáticos, bordes supraorbitales, mandíbula, hipoplasia de los músculos de la cara, malformaciones auriculares, hipoplasia faríngea, mala oclusión dental, arcada palatina alta, aparición de fistulas o mamelones entre el oído y el ángulo de la boca. La mayoría de las alteraciones faciales en el síndrome de Treacher-Collins tienden a ser bilaterales. Otras alteraciones como la secuencia Robin incluye retrognatia combinada con paladar hendido y glosoptosis. Las microsomías hemifaciales el prototipo de estas alteraciones la representa el síndrome de Goldenhar y las alteraciones que presentan y que pueden complicar el acceso a la vía aérea incluye hipoplasia facial malar, maxilar, temporal o mandibular, hipoplasia de los músculos de la masticación o la expresión, macrostomía, extensión de la fisura lateral como extensión de la boca, alteraciones del oído, deformaciones de la lengua y del paladar, característicamente puede asociarse con anomalías vertebrales cervicales (aunque esta alteraciones también puede verse en otros síndromes como en el caso del síndrome de Down), labio y paladar hendido, arcada palatina alta, alteraciones laríngeas, alteraciones craneales y otras.¹² Las consecuencias fisiológicas de estas alteraciones son múltiples y se podría escribir un número entero sobre estos síndromes craneofaciales y sus implicaciones, sin embargo, en esta ocasión nuestro interés se centra primordialmente sobre la vía respiratoria. Estas malformaciones que involucran a la cara y la base del cráneo con frecuencia resultan en reducción de las vías respiratorias, implicando varios grados de obstrucción de la misma; la reducción del ángulo de la base del cráneo produce acortamiento antero posterior nasal y oral al posicionar la pared de la faringe hacia delante, esto puede proyectar la unión temporomandibular posterior lo que hace que la mandíbula se posicione hacia atrás. Cuando la mandíbula es pequeña y retrógnata la lengua se encuentra posterior e interfiere con la oro e hipofaringe. La hipoplasia de la mitad de la cara y la retro posición también disminuye las dimensiones de la vía nasal. Existe obstrucción de las vías aéreas superiores en común en estos pacientes existiendo apnea obstructiva del sueño, existiendo cuatro mecanismos relacionados con la obstrucción de la faringe y a continuación se detallan:

1. Movimiento posterior de la lengua hacia la pared faríngea posterior
2. Movimiento posterior de la lengua comprimiendo el paladar blando o los extremos de la hendidura palatina, posteriormente contra la pared posterior de la faringe, por lo que se encuentra el velo del paladar, la lengua y la faringe posterior en la orofaringe superior.
3. Movimiento de las paredes laterales de la faringe medial mente yuxtaponiéndose.
4. Constricción de la faringe de manera circular a modo de esfínter.

La apnea obstructiva del sueño puede empeorar con la edad, principalmente en los pacientes con disostosis craneofacial, seguidos de aquellos con disostosis mandibulofacial. Estos pacientes en ocasiones requieren traqueotomía por un periodo incluso hasta de 4 años, aunque en aquellos cuando aparece en la lactancia, si la obstrucción es muy severa y

requiere traqueotomía en pacientes de más de cuatro años, la duración de pacientes traqueotomizados es en promedio de 6 meses.¹²

Aún cuando en el caso de los síndromes craneofaciales, las alteraciones son evidentes, existen condiciones, que pueden dificultar, la ventilación, la laringoscopia o la introducción de la sonda endotraqueal, aún cuando el paciente no evidenciara datos de vía aérea difícil. De hecho, estas entidades requieren de rápida resolución y pueden ser consideradas como emergencias en sí, afectando principalmente edades tempranas de la vida.^{13,14} La epiglotitis es una de las enfermedades infecciosas más temidas causada por el *Haemophilus influenzae* tipo B que rápidamente convierte de ser un simple dolor de garganta, en un fenómeno obstructivo con insuficiencia respiratoria y muerte. Es característico que estos pacientes presenten babeo, disfagia, voz amortiguada y posición sedente con extensión de la cabeza hacia el frente y hacia arriba; el colapso dinámico de la vía aérea se agrava si el paciente se agita y llora poniendo en riesgo la vida del afectado. Estos casos requieren de intubación para prevenir la obstrucción total. La laringomalasia¹⁴ es una manifestación de la inmadurez anatómica laríngea y supraglótica sin ningún cambio patológico en la laringe, puede ser considerada como resultado de retraso del desarrollo del control neuromuscular de las estructuras que suspenden las estructuras supraglóticas,¹⁴ el estridor que acompaña a esta condición aparece en la etapa neonatal, se incrementa como a los 6 meses y gradualmente mejora sobre los dos años de edad, aunque el estridor puede persistir algunos años, esta condición debe considerarse debido a que en ocasiones pueden requerir de intubación endotraqueal, ó someterse a laringoscopias o fibrolaringoscopias diagnósticas. La papilomatosis laríngea,^{14,15} es una neoplasia benigna causada por el papilovirus humano tipo 6 y 11 cuyo DNA causa una proliferación epitelial dentro de la laringe u otras aéreas del tracto aéreo-digestivo, produciendo ronquera y obstrucción progresiva de la vía aérea. El tratamiento actual con el láser de CO₂ implica la protección de la vía aérea, existiendo discrepancias sobre el uso o no de la intubación orotraqueal para estos casos.^{14,15} Los quistes laríngeos son colecciones de aire o moco que pueden seguir en dirección superior ó posterior a lo largo del borde de la pared laríngea, o pueden extenderse fuera de la laringe a través de la membrana tirohioidea y presentarse como hinchazón en las paredes laterales del cuello, los niños pueden presentar disfonía y datos de estrés respiratorio, una radiografía posteroanterior del cuello puede mostrar una vía laríngea distorsionada. Las membranas laríngeas^{13,14} son poco comunes, los pacientes pueden presentar datos de estrés respiratorio en el periodo neonatal, de manera común en la infancia puede manifestar disfonía (que varía desde la ronquera hasta la afonía) por un conjunto de afecciones que cursan con inflamación de las vías respiratorias altas, generalmente por virus, (CRUP) recurrente u obstrucción de las vías aéreas; las membranas habitualmente pueden obstruir cerca del 35% de la vía aérea dependiendo de sus grados de afección; los grados mayores pueden ser membranas, muy gruesas o muy extensas incluyendo la región subglótica, las líneas de tratamiento indican cuidar las cicatrices posteriores a la resección de la membrana. La parálisis de las cuerdas

vocales^{13,14} obedece a un deterioro neurológico, pudiendo presentarse de forma uni o bilaterales. La causa más común es la cirugía, en particular la cirugía cardiotorácica, seguido por condiciones neurológicas idiopáticas como la malformación de Arnold-Chiari, trauma al nacimiento etc. La parálisis bilateral de las cuerdas produce estridor inspiratorio y puede resultar en llanto anormal y débil; en contraste, la parálisis unilateral en que el estridor es menos común predominando una voz respiradora. Aunado a lo anterior, las anomalías de las cuerdas vocales pueden presentar, tos, asfixia o aspiración recurrente, así como neumonías recurrentes como resultado de falla de las cuerdas para proteger al pulmón. El movimiento de las cuerdas en la parálisis es paradójico (se mueven durante la inspiración), y el tratamiento puede ser quirúrgico en la parálisis unilateral y la bilateral traqueotomía. Las hendiduras laríngeas^{13,14} son anomalías congénitas poco comunes y resultan de la falla de obliterar la laringofaringe primitiva y el desarrollo apropiado de la lámina epitelial, separando la vía aérea del esófago durante el crecimiento embrionario. La fisura puede estar a nivel del cartílago cricoides (tipo I), a través del cricoides (tipo II), por abajo del cricoides (tipo III), o por todo el camino hacia la carina (tipo IV). Esta entidad puede ser familiar y asociarse con defectos de fusión de la línea media (Síndrome de Opitz-Frías) y otras anomalías con labio y paladar hendido, fístula traqueo esofágica e hipospadia. Los pacientes con fisura laríngea presentan dificultades para alimentarse y contaminación recurrente del tracto respiratorio, requiriendo laringoscopia y broncoscopia. Las lesiones subglóticas son causas comunes de obstrucción de la vía aérea, estas pueden ser clasificadas por sus causas (congénitas o adquiridas), por sus características anatómicas (duras, suaves, en porcentaje o estenosis), e histopatológicas (cartilaginosa o de tejidos blandos). Las lesiones pueden presentarse posterior a la intubación o a una combinación de factores relacionados al paciente (reflujo gastroesofágico, actividad del paciente, sepsis, anatomía laríngea) y factores extrínsecos (duración, frecuencia, naturaleza del trauma a la intubación, tamaño del tubo y composición). Juegan un papel crítico en determinar el desarrollo de la estenosis, los síntomas independientemente de su génesis circunscriben estrés respiratorio, con estridor bifásico, ronquera o afonía. El tratamiento puede incluir traqueotomía y medidas encaminadas a restaurar la adecuada vía aérea y la del habla, en ocasiones puede requerir intervención quirúrgica. Los hemangiomas subglóticos¹⁴ son tumoraciones caracterizadas por incremento del crecimiento de las células endoteliales, mesenquimatosas y vasculares (no neoplásicas, más como errores morfogénicos de los vasos), pueden ocurrir de manera más frecuente en la infancia, aunque en el área subglótica son raros y los niños que los portan presentan lesiones cutáneas, usualmente se acompañan de estridor dentro de los primeros tres meses de vida, también pueden presentar ronquera, tos perruna y (CRUP) recurrente. El tratamiento es conservador, pero puede incluir la instauración de una traqueotomía y escisión quirúrgica endoscópica con láser sin intubación. Finalmente, existen otro grupo de factores que pueden en un momento complicar el acceso a la vía aérea en general, independientemente de su naturaleza y estos engloban algunas afecciones infecciosas sumadas a la

epiglotitis de la que ya se habló; estas alteraciones incluyen a la amigdalitis¹⁵ que provoca obstrucción de la vía aérea secundaria a la hipertrofia de las amígdalas, o a las adenoides o ambas. La consideración principal radica en el grado de obstrucción y la gravedad de esta misma, por otra parte, si existe hemorragia postoperatoria, entonces tendrá que considerarse la posibilidad de que el paciente se encuentre con el estómago lleno de sangre y el consecuente riesgo de broncosapiración.

La angina de Ludwig¹⁵ es una infección de múltiples espacios del piso de la boca; esta se inicia por los molares mandibulares infectados, diseminándose a los espacios sublingual, submentoniano, vestibular y submandibular, la lengua se eleva y desplaza hacia la parte posterior, lo que da lugar a obstrucción, en especial cuando el paciente se coloca en posición supina. Es de particular relevancia considerar la posibilidad de rotura del absceso a la hipofaringe (con la consecuente contaminación pulmonar) sea de manera espontánea o secundaria a la instrumentación de la vía respiratoria (laringoscopia e intubación), lo que debe considerarse cuidadosamente antes del abordaje de la misma. El absceso retrofaringeo se suscita por la infección bacteriana del espacio retrofaringeo, que cuando no se trata puede abultar la pared faríngea posterior al interior de la bucofaringe produciendo disnea y obstrucción de las vías respiratorias, otros signos incluyen odinofagia, trismo y una masa faríngea posterior fluctuante, de modo tal que las consideraciones se enfocan hacia el trismo o al manejo de la obstrucción y a evitar la ruptura del absceso con la consecuente contaminación de la tráquea, buscando reducir el contacto de la pared posterior de la faringe durante la laringoscopia y la intubación.

Como puede apreciarse, los factores a considerar cuando se pretende abordar una vía aérea difícil, no sólo se circunscriben a los síndromes craneofaciales, cuyas alteraciones, saltan a la vista y es de esperarse que exista dificultad en el manejo de las mismas, aunque el universo del paciente pediátrico es tan amplio, que en ocasiones es factible abordar con éxito la vía aérea de estos pacientes en edad tempranas, y en otras es factible con el crecimiento. Sin embargo, el hecho de hacer hincapié en factores congénitos o infecciosos como los que se refirieron con antelación, es de suma trascendencia ya que estas condiciones obligan a reflexionar en que las alteraciones de las vías respiratorias abarcan a casi toda la gama de edades comprendidas en la población pediátrica, y que al no ser del todo evidentes, la historia clínica, la exploración física deben ser consideradas minuciosamente previo al abordaje de las vías respiratorias del paciente pediátrico, sin pasar por alto, que como se describió antes, las malformaciones pediátricas no vienen solas por simples que estas parezcan.

Alternativas de manejo de la vía aérea

Antes de hablar sobre las alternativas del manejo de la vía aérea del paciente pediátrico es importante recordar algunos puntos que son significativos para el manejo de los pacientes con vía aérea difícil:¹⁶

- 1.- La evaluación preoperatoria: determinar la

Tabla 1. Equipo sugerido para en abordaje de la vía aérea difícil.¹⁹

Equipo básico

1. Vías aéreas nasales, orales y lubricantes
2. Vías aéreas orales para intubación por broncoscopia fibroptica
3. Mascarilla endoscópica de vía aérea (Frei)
4. Mangos de laringoscopio de varios tipos y tamaños
5. Laringoscopio de Bullard
6. Guías
7. Equipos de intubación retrógrada
8. Equipo de cricotirotomía
9. Estilete de ventilación Jet

Equipo adicional

10. Equipo de ventilación de alta frecuencia
11. Equipo fibróptico
12. Equipo de broncoscopia rígida
13. Equipo de traqueotomía

Reproducido de: Motoyama EK, Gronert BJ, Fine GF. Induction of anesthesia and maintenance of the airway in infants and children. En: Motoyama EK, Davis PJ. Smith's anesthesia for infants and children 7 ed. Mosby-Elsevier Philadelphia 2006.

severidad de la obstrucción y de la sintomatología

2.- El grado del anestesiólogo: debido a la alta morbimortalidad y la condición

crítica del niño con vía aérea difícil es mejor que el abordaje sea mediante un anestesiólogo experimentado.

3.- El equipo adecuado y la ayuda entrenada (Tabla 1)

4.- La posición adecuada del paciente (no todos los pacientes dependiendo del

grado y tipo de obstrucción tolerarán adecuadamente la posición horizontal

5.- Evitar riesgos: en los distintos periodos de la anestesia, inducción, abordaje y extubación.

En la actualidad todas las escuelas contemplan la necesidad de un equipo de manejo de la vía aérea difícil,^{2,4,5,7,10,17-19} y que se detalla en la tabla 1.

Los lineamientos y algoritmos relacionados con el manejo de la vía respiratoria, tienen el propósito de facilitar el manejo de estas situaciones a fin de evitar evoluciones y pronósticos adversos; los eventos adversos principales incluyen (aunque no se limitan a) muerte, daño cerebral, paro cardiorrespiratorio, trauma de las vía aérea, daño de las estructuras dentales en la edades correspondientes, y traqueotomías innecesarias.⁴ El objetivo principal se enfoca al abordaje de la vía respiratoria difícil encontrada durante la administración de la anestesia y la intubación endotraqueal. El uso de estrategias específicas facilita el acceso de la vía aérea difícil, las estrategias pre planeadas deben ser acompañadas de algoritmos de manejo.^{4,8}

Las estrategias para intubación de acuerdo al grupo de trabajo de vía aérea difícil de la ASA deben incluir:^{4,8}

1. Una evaluación de posibilidad y anticipación del impacto clínico de cuatro puntos, que pueden ocurrir solos o en combinación:

- a. Ventilación difícil
 - b. Intubación difícil
 - c. Paciente poco cooperador
 - d. Traqueotomía difícil
2. Consideración de las elecciones de manejo:
 - a. Intubación despierto vs. inducción de la anestesia general
 - b. Uso inicial de técnicas no invasivas vs. técnicas invasivas
 - c. Preservación de la ventilación vs. la abolición de la misma durante
 - d. Intentos de intubación.
 3. Identificación del abordaje primario ó preferido en:
 - a. Intubación con el paciente despierto
 - b. Paciente fácil de ventilar, pero difícil de intubar
 - c. Paciente que no puede ser ventilado o intubado que pone en riesgo la vida
 4. Identificación de abordajes alternativos que pueden ser empleados si el abordaje primario falla, o no puede realizarse.
 - a. Opciones de manejo
 - b. Paciente no cooperador
 - c. La conducta quirúrgica que involucra intubación del paciente despierto, con anestesia local por infiltración, o bloqueo nervioso como alternativa.
 5. El uso de dióxido de carbón exhalado para confirmar intubación orotraqueal.

Otro aspecto que debe ser contemplado dentro de los lineamientos de manejo debe incluir a aquellos casos en los cuales puede existir dificultad no esperada, y que puede incluir desde causas consideradas como pseudo dificultades o menores, y que son atribuibles a falta de experiencia en la correcta ejecución de la maniobra, o al mal posicionamiento del paciente, o la elección del equipo inadecuado (tamaño y tipo de hojas de laringoscopio). En estos casos la conducta del anestesiólogo puede verse afectada por diversos factores que incluyen la experiencia, el conocimiento de alternativas, los equipos disponibles, las condiciones de ventilación y oxigenación y de manera muy importante la urgencia de la intervención (electiva, urgencia relativa, o urgencia real).⁵

Existen tres escenarios básicos relacionados al desarrollo de lineamientos y que incluyen:

1. Intubación difícil no anticipada durante una inducción de rutina
2. Intubación difícil no anticipada durante la inducción anestésica de secuencia rápida
3. Intubación fallida con incremento de la hipoxemia y dificultad para la ventilación en el paciente con relajación neuromuscular, la situación de no se puede intubar, no se puede ventilar.²⁰

De los múltiples algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil, la piedra angular de todos reside en el desarrollado por el grupo de trabajo de la ASA publicado en 1993,⁸ y posteriormente en el 2003.⁴ Sin embargo, debido a las diferencias anatómo fisiológicas de los pacientes pediátricos, Wheeler en 1998 en base a los lineamientos

de el asa, desarrolló un algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil no esperada.^{18,19,21} Una vez esclarecida la ruta de manejo, el equipo, las alternativas, el algoritmo, que cumpla las necesidades de manejo y el monitoreo adecuado para cada caso, es menester planear cual es el abordaje anestésico que sea más adecuado y seguro en el abordaje e instrumentación de la vía aérea difícil. En este punto los criterios pueden tener algunas discrepancias; en la mayoría de las circunstancias la intubación con el paciente despierto o con sedación consciente pueden ser las técnicas de primera elección cuando se anticipa vía aérea difícil, sobre todo si la vía aérea es la única preocupación; sin embargo cuando se manejan niños la falta de cooperación de los mismos especialmente en los pacientes menores de 12 a 14 años, la cooperación para una intubación despierto es difícil.^{10,18} La ventilación espontánea asistida es la técnica preferida cuando existe vía difícil y se anticipa falta de cooperación del paciente.^{18,22,23} Existen dos razones para el mantenimiento de esta modalidad de ventilación; por una parte el uso de los relajantes neuromusculares utilizados para facilitar la intubación, en estos casos puede provocar obstrucción completa de la vía aérea que puede resultar de la pérdida del tono muscular de la lengua, la faringe y la laringe, así como de los ligamentos suspensorios. Este tipo de obstrucción no es de fácil resolución con la ventilación manual.¹⁸ Por otra parte, en caso de que el paciente reciba relajantes neuromusculares, la pérdida de la ventilación espontánea elimina la presencia de los ruidos respiratorios que pueden ser una valiosa guía para la localización de la glotis.¹⁸ En la actualidad la elección del agente inhalado apunta principalmente al uso del sevoflorano, en mezcla con oxígeno,^{18,19,22,23} algunos autores aun mencionan como útil el uso del halotano.^{10,22}

Cuando el paciente está en condiciones de cooperar con una modalidad de sedación consciente, o en aquellos cuyo estado de ansiedad pudieran requerir del apoyo de la sedación, los agentes utilizados pueden variar en cada situación. En general la recomendación es titular cuidadosamente la medicación en un paciente adecuadamente monitorizado; atropina (0.01-0.02 mg/kg) está indicada en la mayoría de los casos por sus efectos vagolíticos y muscarínicos.¹⁹ Motoyama y cols.¹⁹ no recomiendan agentes sedantes para el manejo del paciente con compromiso de la vía aérea, Wheeler y cols.¹⁸ Kundra y cols.¹⁰ y Osses y cols.²¹ sostienen que la sedación es útil y puede manejarse en base a varias opciones. Wheeler¹⁸ propone que la combinación de opioides más benzodiazepinas es muy deseable, en términos del bloqueo de la reactividad de la vía respiratoria por parte de los opioides, mientras que las benzodiazepinas proveen ansiolisis y amnesia. Kundra¹⁰ recomienda el uso de opioides, benzodiazepinas e incluso ketamina buscando mantener la ventilación espontánea para evitar la pérdida del tono de los músculos respiratorios, como se mencionó con antelación, criterio que coincide con el de Zamudio.¹⁷ Osses²¹ también recomienda el uso de una benzodiazepina más fentanyl con la consideración relacionada a evitar la depresión respiratoria.

La inducción intravenosa de la anestesia general en este grupo de pacientes posee retos distintos, encontrar un plano adecuado sin compromiso de la ventilación espontánea

es difícil con el uso de los anestésicos intravenosos.¹⁰ El propofol provee un despertar rápido y bloquea la reactividad de la vía aérea, permite una rápida evaluación del grado de dificultad pro laringoscopia, y en el caso de ser necesario permite la inserción de una mascarilla laríngea. Su principal desventaja es el riesgo de apnea,¹⁰ Motoyama¹⁹ sugiere que el uso del propofol debe ser utilizado en dosis fraccionadas y combinada con lidocaína en espray mientras el paciente mantiene la ventilación espontánea. Al contrario de otros autores, el criterio de Motoyama excluye el uso de la ketamina en la intubación de los pacientes con vía aérea difícil, considerando que la ketamina al conservar los reflejos protectores de las vías respiratorias adicionalmente de estimular la producción de las secreciones de las vías respiratorias.

El uso de la anestesia tópica puede administrarse en conjunto a la sedación o a la anestesia general, con la finalidad de bloquear la reactividad de la misma mientras se preserva la ventilación espontánea. Las técnicas útiles en la aplicación de la lidocaína pueden incluir:¹⁸

1. Lidocaína nebulizada
2. Aplicación tópica de espray de anestésicos locales, jaleas o ungüentos
3. Aplicación trans laríngea de lidocaína,
4. Aplicación tópica de lidocaína a través del canal de un fibroscopio óptico
5. Bloqueo del nervio laríngeo superior

Debe ser cauteloso para evitar administrar dosis tóxicas del anestésico local, por lo que debe basarse en la dosificación sobre el peso ponderal listando la dosis máxima a una tasa de 5mg/kg. El uso de la dexmedetomidina que es un agonista α_2 adrenérgico, utilizado principalmente por sus efectos sedantes, analgésicos y como adyuvante de la anestesia general se ha encontrado proveer excelentes condiciones de sedación en pacientes sometidos a intubación fibro óptica con ventilación espontánea.¹⁹

Previo a la instrumentación de la vía respiratoria es de suma relevancia mantener una adecuada ventilación la cual sea con ventilación espontánea con un solo anestesiólogo, debiendo tener cuidado de mantener la cabeza del paciente en posición neutral, y se coloca la mascarilla facial de tal modo que el dedo meñique o el anular de la mano izquierda deben apoyarse en el ángulo de la mandíbula, el pulgar va sobre la parte nasal de la mascarilla y el índice sobre el reborde bucal de la misma, ejerciendo una fuerza entre el pulgar el meñique y el anular lo que permite que la mascarilla ajuste correctamente. Durante la maniobra debe evitarse la hiperextensión del cuello como en los adultos,¹⁷ o mediante dos anestesiólogos en los cuales uno sostiene la mascarilla facial sobre la cara del paciente con ambas manos, y el otro maneja la bolsa reservorio^{10,3,21} durante la ventilación.

La instrumentación de la vía respiratoria podemos agruparlas de acuerdo a la técnica empleada.²²

I Técnicas de intubación endotraqueal directas

1. Laringoscopia directa. La clave del éxito con el uso de la laringoscopia convencional depende de la correcta posición del paciente en la que la posición husmeante

es la más recomendada.³ Sin embargo en los pacientes menores de dos años la posición más adecuada es con una extensión muy ligera de la cabeza sin elevación de la misma.^{5,17} Zamudio¹⁷ recaba algunas recomendaciones para tener una laringoscopia directa exitosa, de las que se toman algunas:

- Posición con extensión leve del cuello sin elevar los hombros
- En recién nacidos la hoja recomendada es la Miller
- En menores de 1 año puede usarse la hoja Macintosh, aunque la Millar es muy recomendable
- Hoja Macintosh 2 en preescolares
- Durante la intubación de lactantes puede apoyarse la palma de la mano derecha en la frente, se abre la boca con el dedo índice y el pulgar de la otra mano a fin de permitir que la lengua caiga y no quede pegada al paladar
- Se toma el mango de laringoscopio lo más inferior posible con tres dedos de la mano izquierda dejando el meñique libre para con él deprimir la laringe
- Si existe dificultad intentar técnica del doble operador
- Saber cuando retirarse

Si existe cierta dificultad en la visualización con la laringoscopia directa, entonces mediante dos anesthesiólogos es posible intentar la manipulación externa óptima laríngea (OLEM), descrita como la presión posterior y cefálica sobre la tiroides, hioides y cartílagos cricoideos, en un intento de mejorar la visión de la laringe,^{8,22} o el desplazamiento laríngeo posterior, hacia arriba y hacia la derecha (maniobra BURP),⁸ que requiere el desplazamiento manual de la laringe posterior contra las vértebras cervicales. Cuando la posición óptima, las maniobras como OLEM o BURP e incluso la selección de las hojas son insuficientes entonces deben de buscarse otras alternativas.

2. Guías de Goma. Estas constituyen en sí un adyuvante como tal en la intubación. Si la laringe es anterior y por tanto con una pobre visualización o no se logra visualizar, entonces se intenta el uso de la guía. Con ésta técnica bajo laringoscopia directa la punta del aditamento levanta la epiglotis y pasa por la epiglotis hacia la tráquea, posteriormente se avanza la sonda sobre la guía hacia la tráquea y se retira la última y se confirma la intubación exitosa.^{7,24}
3. Acceso retromolar. Cuando existe dificultad debido a una mandíbula pequeña o una lengua grande este abordaje es de utilidad. La hoja reintroduce de la esquina extrema derecha de la boca entre la lengua y la pared faríngea lateral; la hoja se avanza mientras se encuentra a la derecha cubriendo los molares hasta visualizar la epiglotis o la glotis. Entonces la porción proximal de la hoja se lleva a la línea media, si la glotis no es visualizada la cabeza puede ser girada a la izquierda para mejorar la visualización. La alta tasa de éxito estriba en pasar de lado la lengua, los incisivos y las estructuras maxilares.^{10,18}
4. Intubación nasal a ciegas. No es tan práctica como en

los adultos y está contraindicada en los pacientes con fracturas nasales.²¹ Un tubo endotraqueal suave y bien lubricado se introduce en la nariz, la izquierda es preferida porque el borde principal se encuentra en la línea media en la hipofaringe, cuando es en la derecha, el borde principal entonces se proyecta hacia la vallecula del lado derecho. La sonda endotraqueal es dirigida hacia la glotis, escuchando los ruidos respiratorios o verificando la capnografía, puede haber alto índice de falla en pacientes con hipoplasia media facial. Brett²⁴ describe que en los casos en los que la técnica se realice con el paciente despierto o con sedación se preoxygena al paciente, al igual que preparar la nariz mediante el uso de anestésicos locales y vasoconstrictores. Si la intubación no es exitosa un estilete con una angulación de 30 grados puede ser introducida a través de la sonda una vez que se encuentra en posición nasofaríngea, se maniobra posteriormente la porción proximal del tubo resultando en un movimiento anterior de la porción distal del tubo en la tráquea.

5. Intubación oral a ciegas, tubo endotraqueal con guías in situ o palos de golf. Estos aditamentos forman parte del armamento del manejo de la vía difícil anticipada, los cuales deben ser lubricados correctamente para poder ser removidos fácilmente después de la intubación cuidando de que la punta de la guía no sobrepase el tubo para no dañar las estructuras respiratorias.²¹
6. Intubación oral táctil. Variante de la intubación nasotraqueal, con la orofaringe anestesiada con un guante con anestésico local, en un paciente anestesiado con agentes inhalatorios con ventilación espontánea, se introducen los dedos índice y medio de la mano izquierda en la boca del paciente, se palpa la epiglotis y el tubo es dirigido con la mano derecha entre los dedos insertados en la boca de la mano izquierda hacia la glotis, el pulgar izquierdo puede empujar la laringe hacia atrás facilitando la intubación.²¹ Esta misma técnica se ha utilizado de manera exitosa en dirigir un tubo nasotraqueal en la laringe de pacientes con contracturas de flexión severas de cuello secundarias a cicatrización por quemadura, o pérdida parcial postraumática de la mandíbula.²⁴
7. Intubación con estilete iluminado. Este accesorio es un estilete maleable con una fuente de luz, la respuesta hemodinámica es muy similar con el uso del estilete iluminado que con la laringoscopia convencional. En su uso la porción maleable se acomoda como una curva que se espera pase exitosamente hacia la entrada de la laringe. Se monta el tubo endotraqueal en el estilete y el último se introduce en la boca del paciente a lo largo de la curvatura de la lengua según avanza inferiormente una luz difusa puede ser vista en el cuello; el posicionamiento es apropiado, cuando el aditamento se encuentra en una perspectiva correcta se observa una luz brillante circular y bien definida en la línea media a nivel de la membrana cricoidea. Una vez alcanzado este punto, entonces se avanza gentilmente la sonda endotraqueal hasta el punto deseado, se retira el estilete y se confirma el éxito de la intubación. Este equipo es particularmente útil en pacientes con anatomía normal y movilidad limitada del

cuello y la mandíbula.^{21,22,24} Algunos consejos para la intubación con estilete iluminado incluyen:²¹ a) El uso de un rollo bajo los hombros, b) Concentrarse en mantener el estilete por debajo de la línea media de la lengua y enfocarse en la posición de la luz en el cuello, c) En general no sostener únicamente el mango del estilete, sostener el estilete mismo para mejorar la sensibilidad táctil.

Por otra parte, existen algunas limitaciones con el uso del estilete iluminado que se circunscriben a anomalías anatómicas de las vías respiratorias superiores como tumores, pólipos o infecciones, trauma de las vías respiratorias superiores, o sospecha de cuerpo extraño en vías aéreas superiores. El estilete puede ser menos efectivo en pacientes en quienes la transiluminación de la cara anterior del cuello como en los pacientes obesos y aquellos con extensión limitada del cuello.⁸

8. Intubación oral a ciegas con mascarilla laríngea. La mascarilla laríngea ha revolucionado el manejo de la vía aérea difícil en niños.^{10,18} Este aditamento se ha utilizado exitosamente en los paciente pediátricos en los que la ventilación o la intubación son extremadamente difíciles o imposibles.^{10,25}

- En el reconocimiento de la vía aérea difícil previa a la intubación de paciente despierto.
- En la intubación difícil cuando la ventilación por mascarilla es adecuada y puede ser usada como una vía aérea definitiva, o como conducto para la intubación.
- Cuando la ventilación por mascarilla y la intubación se vuelven difíciles la mascarilla mascarilla laríngea puede usarse como instrumento de ventilación.

La mascarilla laríngea está disponible en 5 tamaños para su uso en niños. La elección debe ser la acertada debido a que si la mascarilla es demasiado grande será difícil de colocar, y si es demasiado pequeña no formará un sellado estrecho por lo que será de usar si se requiere de presión positiva. Las técnicas de inserción son numerosas, incluyendo las técnicas con la mascarilla parcialmente inflada y rotación de 90 grados, o con una rotación de 180 grados, o la que incluye una mascarilla parcialmente desinflada con abordaje lateral.¹⁰ En suma, al modelo clásico de la mascarilla laríngea, pueden disponerse de diversos modelos de este equipo. Entre estos modelos adicionales la mascarilla laríngea intubante (ILMA) diseñada y una mascarilla modificada modificada para mejorar el sellado y proveer un canal para el drenaje gástrico que es la mascarilla ProSeal.⁸ A diferencia de lo que ocurre en los adultos, las presiones de sellado altas y el bajo porcentaje de éxito de inserción no es tan elevado,¹⁰ El canal de drenaje de este modelo permite vaciar el aire insuflado al estómago durante la ventilación difícil con mascarilla, aunque al igual que con las demás mascarillas laríngeas la ProSeal no ofrece gran ventaja sobre las otras. La mascarilla laríngea flexible reforzada (RLMA) es resistente y puede ser colocada de forma que minimice la interferencia con los procedimientos quirúrgicos que involucran al cuello. La mascarilla laríngea se ha utilizado como un conducto para la intubación; la cual puede ser ciega, asistida por fibrobroncoscopia, con estilete iluminado e incluso retrógrada.^{10,26} Sahin

y cols.²⁷ reportan el caso de un paciente de 5 meses con micrognatia severa y datos de insuficiencia respiratoria, con dificultad para ventilar encontrando una masa mediastinal y programándose para una angiografía, al cual que se le insertó una mascarilla laríngea. Posterior al estudio se retiró la mascarilla laríngea y comenzó con datos de desaturación e insuficiencia respiratoria, ante la imposibilidad de intubación se decide abordar la vía respiratoria implantando una guía de catéter de angiografía por vía anterógrada bajo control fluoroscópico para intubación. Una vez que esta fue colocada correctamente, se insertó una sonda endotraqueal siguiendo la guía a través de la mascarilla laríngea, al confirmar la posición de la sonda en el sitio adecuado se retiró la guía. Se concluyó que esta puede ser una técnica útil en el manejo de los pacientes con vía aérea difícil en áreas fuera de quirófano.

II Técnicas de intubación endotraqueal indirectas

1. Laringoscopia de Bullard. Este laringoscopia permite la visualización directa de la entrada laríngea a través de un brazo lateral fibrótico. Este brazo se dirige alrededor de una hoja que tiene una curva de 90 grados que funciona como una hoja de laringoscopia. Este instrumento permite la visualización de las estructuras que se encuentran alrededor de la esquina como ocurre en pacientes quienes su apertura glótica posee un ángulo muy exagerado con respecto a la lengua. Para la intubación traqueal con el paciente en condiciones anestésicas adecuadas, la hoja se inserta en la boca con el mango paralelo al cuerpo del paciente y se rota 90 grados (de la posición horizontal a la vertical). Al rectificar el laringoscopia se permite que la hoja se deslice en la faringe posterior, entonces la hoja es elevada con un mínimo movimiento hacia arriba, mientras el anestesiólogo ver a través de la mirilla. Este movimiento hacia arriba resulta en que la hoja levante la epiglotis permitiendo la visualización de la apertura glótica, el tubo endotraqueal entonces se avanza lentamente hacia la glotis.^{21,22,24}
2. Fibrobroncoscopia flexible. A pesar de las limitaciones la fibrobroncoscopia aun permanece como el método más útil y exitoso para el manejo de la vía aérea difícil. La intubación traqueal a través del endoscopio flexible es posible realizarse con el paciente despierto o anestesiado, y en ocasiones puede constituir la primera línea de abordaje de la vía aérea. Sus indicaciones abarcan un campo muy variado; masas, tumores, traumas, inestabilidad cervical, procesos infecciosos anomalías craneofaciales, (síndromes de Goldenhar, Apert, Carpenter, Treacher-Collins), síndromes acompañados de macroglosia como el síndrome de Beckwith-Wiedemann (Figura 1), síndrome de Down, inestabilidad cervical como el Klippel-Pfeil, o trauma. Los fibroscopios varían en su tamaño de 1.8 a 5.5mm, aunque para el uso cotidiano en la anestesia los tamaños utilizados varían. La técnica

implica la colocación de una sonda endotraqueal previamente lubricada a través de boca o narinas hacia faringe posterior, avanzando bajo visión directa a través de las cuerdas vocales hacia la mitad de la tráquea, por arriba de la carina. Durante la maniobra, la sonda endotraqueal se desliza por el cuerpo del broncoscopio y bajo visión directa, se confirma que se encuentre en el lugar adecuado. En los pacientes adultos y adolescentes es posible realizar la fibrolaringoscopia con el paciente despierto con aplicación de anestésicos tópicos o nebulizados, en los casos en los que este abordaje no sea factible, entonces la técnica puede ser a través de agentes anestésicos inhalados con ventilación espontánea, e incluso con anestésicos intravenosos como ketamina o propofol. Es esencial el monitoreo y la administración de oxígeno suplementario.^{19,21,24}

La intubación traqueal y la exploración de la vía respiratoria pueden realizarse a través de una mascarilla facial con ventilación espontánea; la sonda endotraqueal y el fibroscopio pasarán a través de del diafragma o adaptador, o bien a través de un pequeño agujero en la mascarilla que permita el uso del fibroscopio y la sonda endotraqueal. La ruta nasal es la preferida para facilitar el paso de ambos a través de la nariz y evitar el sangrado; se recomienda de un descongestivo tópico como la oximetazolina 0.05%, o fenilefrina 0.25%. Es recomendable que la sonda endotraqueal con la que se va a intubar sea uno o dos números inferiores al apropiado.¹⁹ Cuando está todo preparado se desciende la mesa quirúrgica en orden de que el fibroscopio se encuentre lo más recto posible, se verifica que la fuente de luz, el canal de trabajo y la aspiración funcione correctamente. Con la narina correctamente preparada, la punta del endoscopio se introduce en la narina y se avanza a través de las cavidades aéreas en dirección a la coana, se avanza hacia la nasofaringe hasta alcanzar la epiglotis, cuando esta es visualizada entonces se pueden aplicar 1 o 2 mL de lidocaína simple 2%, ayudado por la inhalación del paciente, las cuerdas se bañan ayudadas por el movimiento de la inhalación, con este efecto las cuerdas se abren y la maniobra puede completarse.¹⁹ Existen diversas modificaciones de la técnica estándar para los pacientes pediátricos. La mascarilla laríngea puede ser utilizada en niños para anestésiar al paciente, y posteriormente se introduce a través del canal del tubo de la mascarilla el fibroboscopio con la sonda endotraqueal.^{19,24}

3. Intubación retrógrada. Esta técnica utiliza el paso de un catéter través de la membrana cricoidea hacia la laringe con el paso retrógrado con una guía de Seldinger;¹⁸ en los lactantes y pacientes menores de 2 y 3 años existe el potencial daño a los cartílagos laríngeos aún inmaduros resultando en obstrucción laríngea y deterioro en el desarrollo del habla. La intubación retrógrada dependiendo de su grupo de edad puede realizarse con el paciente bajo sedación ó bajos los efectos de la anestesia inhalatoria ó de la anestesia intravenosa, todas las anteriores con

ventilación espontánea, el paciente es medicado con atropina con la finalidad de prevenir la estimulación vagal y reducir las secreciones, a continuación se anestesia la faringe y la laringe mediante un anestésico tópico para evitar el laringoespasmó. El cuello se extiende colocando una almohadilla bajo sus hombros, se localiza la membrana cricotiroides y se infiltra la piel con lidocaína simple al 1%, se inserta la aguja (Jelco® 20 o 22) y se aspira, confirmada la posición correcta de la aguja en la tráquea, se avanza una guía metálica como las que se usan en los cateterismos cardiacos y se orienta cefálica, al llegar a boca es retirada mediante una pinza de Magill y por la guía se desliza la sonda hasta confirmar su posición. Al final se retira el catéter.¹⁹

4. Accesos de urgencia. Todo anestesiólogo debe conocer este tipo de accesos de la vía aérea:
 - a. Ventilación Jet transcutánea. Se trata de la inserción percutánea de un catéter a través de la membrana tiroidea utilizando ventilación jet con presión de gas para los niños de 30 pulgadas cuadradas. La técnica no está recomendada en menores de 5 años, debido a la alta incidencia de eventos vasovagales, enfisema subcutáneo, neumotórax bilateral, y generación de una vía falsa traqueal. Además de la limitación técnica de diferenciar correctamente la membrana cricoidea en los menores de 5 años, la mayor limitación es mantener la vía permeable cefálica, si esta se obstruye, los barotraumas pueden ocurrir y poner en riesgo la vida.¹⁰
 - b. Cricotiotomía. Es el procedimiento de elección como acceso de urgencia en los pacientes, independientemente de la edad, cuando todas las medidas convencionales han fallado. En los lactantes y neonatos debido a los suave de los cartílagos la localización de la membrana cricoidea puede hacer el abordaje difícil. Se coloca al paciente con la posición neutral con un rollo bajo los hombros, de esta forma la laringe se vuelve anterior, se identifica la membrana cricotiroides, se realiza una incisión horizontal, la cual se profundiza, se localiza la membrana y se realiza una pequeña incisión con la punta de la hoja del bisturí, se amplía con una pinza roma y se inserta la sonda de traqueostomía.¹⁰



Figura 1. Macroglosia que garantiza manejo difícil de la vía aérea en un paciente con síndrome de Beckwith-Wiedemann.



Figura 2. Síndrome de Pierre Robin.



Figura 3. Tumor de lengua.

Extubación de la vía aérea

El abordaje de la vía aérea difícil puede ser complicado en no pocas ocasiones, por lo que de igual manera se exige una planeación cuidadosa de las posibles complicaciones que se pueden esperar para estos pacientes. Por otra parte debe considerarse cuales son los pacientes que pueden presentar alto riesgo a la extubación donde se tendrá que valorar el riesgo/benéfico de extubar al paciente, o valorar la pertinencia de mantener al paciente intubado. La tabla 2 muestra las complicaciones de la extubación de rutina y en los casos con riesgo alto.

Conclusiones

Hablar del concepto y las implicaciones de la vía aérea difícil es muy extenso, de hecho, existen capítulos completos dedicados a los síndromes y causas de una vía respiratoria difícil, y otros dedicados exclusivamente a las alternativas de abordaje y resolución de problemas. Revisiones sistemáticas y reportes de casos denotan la constante preocupación por el tema. ¿Es posible pensar que puede sobresaturarse la información relacionada con al manejo de estos pacientes? Sólo basta volver a tres conceptos: 1) La morbimortalidad que acompaña al mal manejo de la vía respiratoria, 2) La variada etiología que acompaña al manejo complicado de la vía aérea (abarcando desde el simple desconocimiento de las diferencias anatómicas entre los niños y los adultos, la variada patología que acompaña o indica las alteraciones

Tabla 2. Complicaciones durante la extubación de rutina y de alto riesgo

Complicaciones en la extubación de rutina	Extubación de alto riesgo
Extubación accidental prematura	Incapacidad de tolerar la extubación
Incapacidad de remover la sonda endotraqueal	Obstrucción de la vía aérea
Manifestaciones cardiovasculares	Síndromes de hipoventilación
Incrementos de la presión intracraneana	Insuficiencia respiratoria hipoxémica
Traumatismo traqueal o laríngeo	Lavado pulmonar
Laringoespasmo	Incapacidad de protección de la vía aérea
	Incapacidad de restablecer la vía aérea
	Dificultad respiratoria previa
Aspiración	Fijación mandibular
	Inestabilidad o inmovilidad cervical
	Resección traqueal
	Quemaduras o lesión de la vía aérea
	Personal inexperto.

anatómicas o sindromáticas), y 3) Conocer cuáles son los armamentos disponibles y los escenarios posibles cuando enfrentamos a un paciente con vía aérea difícil. La medicina basada en la evidencia nos obliga a contemplar preguntas con respuestas que sean sustentables en base a las referencias en la literatura, en base al cotejo con la experiencia personal y de área, y cruzar la información bibliográfica con la experiencia personal, para buscar respuestas a nuestras preguntas,²⁸ De este que las repuestas que acompañan a la pregunta sobre cual es el abordaje más adecuado o exitoso de la vía aérea tiene varias vertientes, y aunque hoy día el abordaje de mayor éxito es la fibrolaringoscopia, no podemos dejar en el olvido que posiblemente, en uno o más años los criterios que están vertidos en la presente cambiaran, poco o quizá radicalmente; pero lo verdaderamente importante debe ser que cuando esto suceda, el profesional de la anestesia no quede de lado. De tal suerte que la pregunta sobre cual la mejor manera del manejo de la vía aérea difícil y cual es la implicación de esta en los pacientes pediátricos en este trabajo queda parcialmente contestada, lo que sonaría como a una limitación de la presente y podría decirse que sí, porque esta pregunta se reinventa y cambia sus repuestas día con día.

Claro está que, independientemente de los avances en la investigación, las técnicas la tecnología y los aditamentos del manejo de la vía aérea difícil, no debemos relegar dos aspectos fundamentales al enfrentarnos estos casos: a) El monitoreo es fundamental en el manejo de todo paciente que va a ser sometido a cualquier procedimiento independientemente de su gravedad, extensión o duración, por otra parte hay que recordar que parte del reporte de Morray de 1993,⁷ involucra mal monitoreo y por otra parte los algoritmos de manejo de la vía aérea lo recomiendan, tanto para detectar y evitar posibles complicaciones, como

para conformar el éxito de la intubación como ocurre con la capnografía, que es el estándar de oro.⁴⁸ b) No perder de vista que somos seres humanos y como tales tenemos limitaciones, por lo que citaré las palabras de Creighton, a su vez citado por Vener:¹¹ " *Si la intubación resulta difícil y no se dispone equipo especializado y de asistencia experimentada, será posible interrumpir la anestesia, permitir al paciente despertar y diferir la intervención quirúrgica hasta que se pueda contar con estos medios. Si no se pueden tener a la mano, el paciente debe enviarse a un centro en el que se cuente con ellos*".

Referencias

1. Benumof JL. Management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1991;75:1087-1110.
2. Walker RWM. Management of the difficult airway in children. *J R Soc Med* 2001;94:341-44.
3. Crosby ET, Douglas MJ et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998;45:757-776.
4. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA et al. A practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003;98:1269-1277.
5. Italian Society of Anaesthesiology Analgesia, Reanimation and Intensive Care. SIAARTI guidelines for difficult intubation and for difficult airway management. *Minerva Anesthesiol* 1998;64:361-371.
6. Morray JF, Bhanaker SM. Recent findings from the pediatric perioperative cardiac arrest (POCA) registry. *American Society of Anesthesiologists News Letter* 2005;69:0-12.
7. Morray JP, Geduschek JM, Kaplan RA et al. A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claim. *Anesthesiology* 1993;78:461-467.
8. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA et al. A practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1993;78:597-602.
9. Gupta S, Sharma R, Dimpel J. Airway assessment: predictors of difficult airway. *Indian J Anaesth* 2005; 49: 257-262.
10. Kundra P, Krishnan S. Airway management in children. *Indian J Anaesth* 2005;49: 300-307.
11. Vener DF, Lerman J. Vías respiratorias pediátricas y síndromes relacionados con ellas. *Rev Col Anest* 1998;26:317
12. Palmisano BW. Anesthesia for plastic surgery. En: Gregory GA. *Pediatric Anesthesia* 3 ed. Churchill Livingstone New York. 1994:699-740.
13. Ferrari L. Anesthesia for procedures in and around the airway. En: Bagdwell JM. *Clinical pediatric anesthesia* . Lippincott-Raven Publishers Philadelphia 1997: 267-94.
14. Papsin BC, Daya H. Ear, nose and throat surgery: surgical considerations. En: Bissonnette B, Dalens B. *Pediatric anesthesia principles and practice* McGraw-Hill New York 2002: 1208-27.
15. Doyle JD, Arellano R. Enfermedades de las vías respiratorias superiores y su tratamiento: una sinopsis. *Clin Anesthesiol Norte América* 2002;4:731-45.
16. Carr A. Ear, nose and throat surgery: anesthetic considerations and postoperative management. En: Bissonnette B, Dalens B. *Pediatric anesthesia principles and practice* McGraw-Hill New York 2002: 1228-58.
17. Zamudio VI. Vía aérea difícil en pediatría. *Rev Chilena Anestesia* 2002;31:1
18. Wheeler M, Coté Ch J, Todres ID. Pediatric airway. En: Coté ChJ, Todres ID, Ryan JF, Goudzouzian NG. *A practice of anesthesia for infants and children* 3 ed. W.B.Saunders Philadelphia 2001 : 90-116
19. Motoyama EK, Gronert BJ, Fine GF. Induction of anesthesia and maintenance of the airway in infants and children. En: Motoyama EK, Davis PJ. *Smith's anesthesia for infants and children* 7 ed. Mosby-Elsevier Philadelphia 2006: 319-58.
20. Henderson JJ, Popat MT, Pearce AC. Difficult airway society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anesthesia* 2004;59:675-94.
21. Osses MH, Poblete M. Cómo enfrentar la vía aérea en el niño. *Clin Latinoamericanas Anesthesiol* 2004;2:73-104.
22. Bagdwell JM. Tracheal tube and laryngeal mask placement in routine and difficult airways. En: Bagdwell JM. *Clinical pediatric anesthesia* . Lippincott-Raven Publishers Philadelphia 1997: 267-94.
23. Brooks P, Ree R, Rosen D, Ansermino M. Canadian pediatric anesthesiologists prefer inhalational anesthesia to manage difficult airways : a survey. *Can J Anesth* 2005;52:285-90.
24. Brett CM, Zwass MC. Ear, nose, throat and dental surgery. En: Gregory GA. *Pediatric Anesthesia* 3 ed. Churchill Livingstone New York. 1994:657-97
25. Zamudio VI. Vía aérea difícil en pediatría. *Revista Chilena de Anestesia* 2003;32 (1)
26. Sahin A, Cekirge S, Aypar Ü. Anterograde endotracheal intubation with laryngeal mask airway and guidewire in an infant with micrognathia. *The Turkish J Pediatrics* 2003;45:78-79.
27. Infosino A. Vías respiratorias superiores pediátricas y anomalías congénitas. *Clin Anesthesiol Norte América* 2002;4:711-730.
28. Straus SE, Richards WS, Glasziou P, Haynes RB. Evidence based medicine: how to practice and teach EBM.3 ed. Elsevier-Churchill Livingstone Philadelphia 2005.
29. Creighton RE. The infant airway (Editorial). *Can J Anesth* 1994;41:174-176.

Nota. Imagen 1 es propiedad de www.anestesia-dolor.org. Las imágenes 2 y 3 son propiedad del Dr. Enrique Hernández Cortez.