

## MANEJO DE LA VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PEDIATRÍA

### 1. INTRODUCCIÓN

Las guías de actuación ante una vía aérea difícil (VAD) y las escalas predictivas de dificultad, (tanto en la ventilación como en la intubación), están dirigidas básicamente al paciente adulto. El tópico en anestesia pediátrica de que “los niños no son adultos pequeños”, es especialmente cierto en el manejo de la vía aérea. Aunque los principios básicos, las técnicas y los algoritmos en el paciente pediátrico son básicamente los mismos que en el adulto, hay ciertas diferencias anatómicas, fisiológicas, psicológicas y farmacodinámicas entre niños y adultos que obligan a modificar algunos aspectos. Además, algunos de los dispositivos utilizados para el manejo de la vía aérea no están diseñados para la anatomía del niño, y otros no han sido lo bastante estudiados en la población pediátrica como para recomendar su uso.

### 2. GENERALIDADES

- Los problemas respiratorios constituyen la principal causa de morbi-mortalidad peroperatoria en el paciente pediátrico, particularmente en menores de 1 año, pero se **desconoce la incidencia real de intubación difícil en niños sanos** (aunque sí se sabe que es menor que en el paciente adulto). La incidencia de intubación difícil sí es mayor en niños con malformaciones o síndromes congénitos que afectan a la vía aérea.
- Existe una **falta de evidencia científica** que apoye algunas decisiones y conductas clínicas. La mayoría de los estudios son de casos y controles, retrospectivos o descriptivos. No hay estudios con evidencia de nivel I, probablemente debido a que la intubación difícil es un evento raro en el paciente pediátrico sano. Los estudios randomizados son difíciles de realizar debido al escaso nº de casos en cada centro. Por ejemplo, es difícil realizar un estudio randomizado para comparar las técnicas de acceso traqueal Seldinger y no-Seldinger. Por esta razón, algunas recomendaciones se realizan siguiendo el criterio y las opiniones basadas en la experiencia clínica de anesthesiólogos pediátricos y expertos en vía aérea.
- Los problemas de vía aérea pueden aparecer ya en el momento de nacer, de forma prevista o imprevista, por lo que debe disponerse de material de manejo de la vía aérea para neonatos en las salas de partos, especialmente en hospitales especializados en patologías malformativas.
- Aquellos pacientes con vía aérea difícil prevista deben ser derivados a un centro de referencia de anestesiología pediátrica.
- Estas guías se basan en las guías de manejo de la vía aérea difícil del adulto realizadas por la SCARTD, y se han desarrollado en colaboración con el grupo anesthesiólogos pediátricos y con el grupo de expertos de la SEVA (Sección vía aérea)

### 3. PARTICULARIDADES PACIENTE PEDIÁTRICO

La vía aérea del paciente pediátrico difiere en algunos aspectos de la del adulto, y sufre una serie de cambios desde el nacimiento hasta la edad escolar; tales diferencias son más evidentes en menores de 2-3 años, e influyen en los procedimientos sobre la vía aérea. La instrumentalización de la vía aérea pediátrica requiere un conocimiento de las particularidades anatómicas en las diferentes edades.

#### 3.1. Anatomía

- El **occipucio prominente y cuello corto** de neonatos y lactantes dificulta la colocación de la cabeza para la laringoscopia. La cabeza se encuentra flexionada cuando el paciente está tumbado, por lo que para intubar no es necesario colocar una almohada bajo la cabeza sino bajo los hombros. Una extensión excesiva de la cabeza puede causar obstrucción al flujo de aire durante la ventilación, ya que la vía aérea superior es inmadura, elástica y fácilmente colapsable.
- La **macroglosia** del lactante, junto con las fosas nasales estrechas, producen un **aumento de la resistencia** al flujo aéreo durante la ventilación; la lengua grande en relación a la boca, dificulta la colocación del laringoscopio y la manipulación y estabilización con el laringoscopio. Asimismo la base de la lengua está situada muy cercana a la entrada de la faringe (esta inserción caudal se conoce como glosoptosis)
- **Epiglotis larga**, difícil de controlar con la pala del laringoscopio. Descansa sobre la base de la lengua y forma un ángulo de 45° con la pared anterior de la faringe, de manera que ocluye parcialmente la entrada de la glotis.
- **Forma cónica de la laringe** hasta los 8-10 años, en contraste con la forma cilíndrica de la del adulto. La angulación de las cuerdas vocales y la estrechez suglótica desaparecen con el desarrollo de los cartílagos cricoides y tiroideos, entre los 8 y 12 años.
- **Posición de la laringe más cefálica** (no anterior como comúnmente se dice), con lo que el ángulo entre la base de la lengua y la glotis es más agudo, dificultando su visualización durante la laringoscopia; por ello la pala recta es útil para elevar la lengua del campo de visión durante la laringoscopia. Esta relación anatómica está más exagerada en síndrome de Pierre Robin y otros síndromes asociados con hipoplasia mandibular. La posición cefálica de la laringe combinada con la epiglotis grande y la lengua posterior forman un esfínter llamado glosofaríngeo.
- La submucosa de la faringe, laringe y tráquea tiene el **estroma laxo**, y es particularmente susceptible a la inflamación y al edema cuando se irrita o traumatiza.
- Presencia de **hiperplasia adenoamigdalar**, que puede producir colapso de la vía aérea durante la anestesia inhalatoria. Los neonatos y lactantes carecen casi por completo de tejido linfóide en las vías respiratorias altas; amígdalas y adenoides aparecen durante el 2º año de vida.

### 3.2. Fisiología

- Debido a la **baja reserva de oxígeno y al aumento de consumo** del mismo, la hipoxemia aparece rápidamente en el paciente pediátrico, especialmente en los más pequeños (neonatos y lactantes); toleran tiempos menores de apnea durante los intentos de intubación. Es difícil una adecuada preoxigenación (por la falta de colaboración)
- Se consideran '**respiradores nasales exclusivos**' hasta los 3-6 meses, por lo que una obstrucción nasal puede producir insuficiencia respiratoria importante
- Mayor incidencia de laringospasmo y broncospasmo durante la manipulación de la vía aérea; en menores de 9 años dicha frecuencia se multiplica por 3 (17/1000), y en presencia de infección respiratoria se multiplica por 5.
- La presencia de edema y/o secreciones en la región subglótica compromete mucho más al niño que al adulto, por el menor calibre de su vía aérea.
- La vía aérea pediátrica (laringe, tráquea y bronquios) tienen una gran compliance, con lo que es fácilmente colapsable y muy sensible a variaciones de presión intra y extratorácica (por ejemplo cuando el niño está llorando) Por eso es importante mantener al niño calmado (sobre todo cuando existe obstrucción vía aérea)
- Los músculos intercostales, el diafragma y todos los músculos respiratorios están menos desarrollados hasta los 8 años; ante situaciones de aumento del trabajo respiratorio aparece fácilmente fatiga muscular.
- A nivel cardiovascular, el gasto cardíaco depende exclusivamente de la frecuencia cardíaca (ya que el volumen sistólico es relativamente constante) por lo que la bradicardia debida a manipulaciones de la vía aérea, puede comprometer el gasto cardíaco.

### 3.3. Psicología

Son pacientes catalogados como 'no colaboradores' en su mayoría, tanto a la hora de realizar una valoración preanestésica completa como al realizar un determinado procedimiento.

## 4. MATERIAL VÍA AÉREA PEDIÁTRICA

### 4.1. Mascarilla laríngea (ML)

La ML se utiliza frecuentemente en pediatría, tanto como vía aérea primaria o como adyuvante a la intubación por fibroscopio. Es un método efectivo para asegurar la vía aérea en niños con malformaciones congénitas. Se ha utilizado también durante la reanimación cardiopulmonar y como conducto para administrar fármacos, por ejemplo surfactante en neonatos con distress respiratorio. Para su colocación puede ser necesaria una anestesia más profunda que en adultos. Es fácil de colocar, aunque no está exenta de complicaciones, sobre todo en lactantes y niños pequeños; debido a las particularidades anatómicas, hay mayor incidencia de malposiciones. Un manguito parcialmente inflado y una introducción 'de arriba abajo' con rotación en faringe posterior (como un Guedel) facilita la correcta colocación.

**ML Clásica y Proseal** (para ésta última no existe el nº 1)

peso	Nº mascarilla
Menos 5 kg	1
5-10 kg	1,5
10-20 kg	2

**ML Fastrach:** no está disponible en tamaños pequeños (solo para mayores de 30 Kg) para que sea eficaz en los niños más pequeños requiere una modificación de su curvatura de forma que se adapte a la anatomía del niño.

**ML flexible o reforzada:** disponible a partir del nº 2 (a partir de 10 Kg)

#### 4.2. Tubo laríngeo

En comparación con la ML clásica, proporciona un menor sellado de la vía aérea, aunque no produce distensión gástrica significativa. Proporciona una vía aérea segura y rápida, con escasas complicaciones.

peso	Nº	conector
Menos 5 kg	0	transparente
5-12 kg	1	blanco
12-25 kg	2	verde
Hasta 155 cm	3	amarillo
155-180 cm	4	rojo
Mas de 180 cm	5	violeta

#### 4.3. Combitube

Está disponible solo para pacientes mayores de 120 cm.

altura	Nº
Mas de 120-130 cm ( 7 años)	37 Fr
Mas de 180 cm	41 Fr

#### 4.4. Bullarscope

Disponible en tamaño pediátrico.

#### 4.5. Airtraq

Disponible en tamaños para neonatos, niños y adultos.

Tamaño TET	Tamaño Airtraq	Apertura min.boca
3,5-5,5	pediátrico	13 mm
6-7,5	pequeño	16 mm
7-8,5	estandard	18 mm

4.6. **Mc Grath.** Útil a partir de los 10 kg.

4.7. **Glidescope.** Tamaños neonatal, niños y adultos.

#### 4.8. Fibrobroncoscopio (FBS)

En pediatría la mayoría de las exploraciones se realizan con el FBS de 3,6 mm, lo que permite su paso por un tubo endotraqueal del nº 4-4,5. Por tanto su uso se limita a niños por encima de 1 año. Los FBS más delgados tienen un diámetro externo de 2,2 mm, pudiendo pasar a través de tubos endotraqueales del nº 2,5; la calidad óptica de estos FBS es óptima, pero no tienen canal de succión, por lo que las secreciones deben ser aspiradas con un catéter de succión normal. Al elegir el tamaño del FBS debe existir una diferencia mínima entre el diámetro externo del FBS y el diámetro interno del tubo endotraqueal; con esto se previene que al introducir el tubo éste quede 'enclavado' en las aritenoides. Una técnica alternativa en pediatría es el uso de una guía a través del FBS, la cual servirá después para introducir el tubo endotraqueal. Esto comporta 2 ventajas; en primer lugar, permitirá usar FBS más gruesos y por tanto más manejables, y en segundo lugar, permitirá cambiar el tubo endotraqueal si la medida elegida no es la correcta. En cuanto al equipo, se debe tener especial cuidado con la manipulación del FBS pediátrico, ya que las fibras al ser más finas se fracturan con facilidad

FBS (mm)	TET mínimo	utilidad
4,9	6 mm	Más 7 años o más de 20 Kg
3,6	5mm	Estándar pediátrico
2,8	4 mm	Recién nacidos-lactantes
2,2	3 mm	Recién nacidos-menores 6 meses

**Instrumentos de ayuda del FBS.** La mascarilla de Patil-Syracuse está disponible en tamaño pediátrico.

peso	Nº mascarilla	orificio	utilidad
lactantes	1	2 mm	bebes
niños	3	3 mm	niños
adultos	5	5 mm	adultos

## 5. DEFINICIONES

- Ventilación facial dificultosa: No es posible garantizar un adecuado intercambio gaseoso por falta de sellado, grandes fugas o exceso de resistencia.
- Ventilación con mascarilla laríngea dificultosa (SG). No es posible garantizar una adecuada permeabilización de la vía aérea después de 3 intentos.
- Laringoscopia difícil: no es posible visualizar las estructuras glóticas después de 2 intentos.
- Intubación fallida: imposibilidad de pasar el tubo a través de la tráquea a pesar de optimizar los intentos.

## 6. CAUSAS DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PEDIATRÍA

La VAD en pediatría se asocia en la mayoría de los casos a síndromes congénitos que afectan la vía aérea.

### 6.1. Malformaciones congénitas

Existen numerosas enfermedades congénitas con características propias del macizo facial que dificultan el manejo de la vía aérea (*tabla 1*). Las características faciales que pueden interferir en el manejo de la vía aérea incluyen las siguientes:

- **malposicionamiento huesos cráneo:** dificulta la correcta posición de la cabeza para alinear los ejes faríngeo y traqueal (ej.: craneosinostosis del S.Apert y Crouzon, hidrocefalia)

- **asimetría facial:** impide el sellado adecuado de la mascarilla facial creando dificultades en la ventilación (ej.: hipoplasia maxilar del S.Apert, hipoplasia mandibular unilateral del S.Goldenhar)
- **movilidad anormal del cuello.** Una movilidad cuello limitada ( como ocurre en el S.Klippel-Fiel) o una inestabilidad espina cervical (S.Down, mucopolisacaridosis) pueden interferir con la posición de la cabeza.
- **Apertura bucal limitada.** Puede ser difícil la apertura de la boca en niños con microstomía (S.Freeman-Sheldon o S. Hallermann-Strieff)
- **Cavidad oral pequeña.** Niños con mandíbulas pequeñas ( S. Pierre-Robin, S. Treacher-Collins) o alteraciones del paladar (arqueado ,ojival) tienen una cavidad oral más pequeña, lo que dificulta la laringoscopia y el control de estructuras orales.
- **Lengua grande.** Puede obstruir la vía aérea durante la ventilación con mascarilla o ser difícil de controlar durante la laringoscopia. La macroglosia se observa en el hipotiroidismo, S.Beckwith-Wiedeman, S.Down, mucopolisacaridosis...
- **Masas.** En el cuello (higromas cístico) puede afectar a la posición. En la vía aérea (teratomas, hemangiomas) pueden obstruir la vía aérea e interferir con la visualización de la laringe.
- **Anomalías laríngeas y subglóticas.** Pueden interferir con la intubación.
- 

Tabla 1. Enfermedades congénitas asociadas a anomalías vía aérea

CARACTERISTICAS	PATOLOGIAS
Cabeza deforme	Síndromes Apert, Crouzon, Pfeiffer
Hipoplasia maxilar	Sd. Apert, Crouzon, Pfeiffer
Movilidad anormal cuello	Sd. Down, Klippel-Feil, mucopolisacaridosis
Microstomía	Sd.Freeman-Sheldon, Hallermann-Streiff
Hipoplasia mandibular	Sd.Pierre-Robin, Treacher Collins, Goldenhar.
Paladar ojival o hendido	
Lengua grande o que protuye	Sd.Beckwith-Wiedemann, Down, mucopolisacaridosis, Pierre-Robin
Masas cuello	Higroma cístico, hemangioma
Anomalías subglóticas o laríngeas	Quistes laríngeos, estenosis subglótica

## 6.2. Alteraciones adquiridas

### 6.2.1. Infecciones

**.Absceso retrofaríngeo y peritonsilar.** Puede interferir con la laringoscopia y visualización de la laringe.

**.Epiglotitis.** Se caracteriza por una inflamación y edema rápidamente progresivos de las estructuras supraglóticas, con lo que se distorsiona la

anatomía laríngea y la apertura glótica puede ser pequeña y difícil de identificar. Desde la introducción de la vacuna de conjugados de Hemophilus Influenza tipo B la incidencia de epiglotitis en niños ha disminuído drásticamente.

**.Crup y traqueítis.** Causan obstrucción vía aérea subglótica, con lo que puede dificultar la ventilación con mascarilla facial o el paso del tubo endotraqueal a su través.

### **6.2.2. Anafilaxia**

Puede producir edema de lengua, retrofaringe y/o laringe que dificulte la laringoscopia.

### **6.2.3. Traumatismos**

El traumatismo facial o de la vía aérea (traumatismo, quemaduras, ingestión cáusticos...) puede dificultar el manejo de la vía aérea. Las quemaduras pueden impedir una correcta adaptación de la mascarilla facial. Un hematoma en la faringe puede interferir con la laringoscopia. Lesiones en la laringe o tráquea pueden empeorar con la intubación.

### **6.2.4. Cuerpos extraños**

Pueden obstruir la vía aérea o distorsionar las referencias anatómicas normales. Asimismo, los 'piercings' en la boca y lengua pueden interferir durante la laringoscopia.

### **6.2.5. Otras causas**

Pueden causar dificultad en el manejo vía aérea los tumores, cirugía previa, radioterapia...

## **7. EVALUACIÓN VÍA AÉREA PEDIÁTRICA**

La mayoría de los test que se catalogan como predictivos de VAD en adultos no han sido validados para la población pediátrica; además, la aplicación de dichos tests en el paciente pediátrico debe realizarse con cautela, ya que la anatomía del niño va variando con la edad. La evaluación de la vía aérea en menores de 2-3 años es la que entraña mayor dificultad, debido a la falta de colaboración. Sin embargo, puede desarrollarse un abordaje razonable a partir de la experiencia clínica para detectar aquellos niños con una vía aérea difícil, y se dará mayor importancia a la historia clínica y al examen físico.

### **7.1. Anamnesis**

- Realizar una evaluación rigurosa, en busca de patologías o síndromes asociados a dificultad en el manejo de la vía aérea.
- Revisar historias anestésicas previas en busca de dificultades del manejo vía aérea, radioterapia, traumatismos.

- Preguntar a los padres sobre la presencia de determinados signos de alerta:
  - *Apneas del sueño, ronquidos* (predisponen a la obstrucción respiratoria durante la inducción y educación anestésicas)
  - *Respiración ruidosa o nasal*
  - *Estridor*
  - *Voz ronca*
  - *Laringitis recurrentes*
  - *Alteraciones de la succión o deglución*
  - *Historia de intubación difícil previa*
  - *Posición que adoptan al dormir*
  
- Es importante también interrogar sobre la pérdida de dientes 'de leche', si hay piezas móviles o si el paciente es portador de prótesis o aparatos de ortodoncia.

Existen patologías que se presentan con mayor frecuencia en determinados grupos etarios; en el neonato se puede observar parálisis de las cuerdas vocales, laringotraqueomalacias y en los niños mayores la obstrucción puede ser atribuida a aspiración de cuerpos extraños, presencia de tumores, etc.

## 7.2. Exámen físico

### 7.2.1. Factores que dificultan la laringoscopia o intubación

No existen criterios válidos para una clara predicción de intubación difícil en el paciente pediátrico; solo existen una serie de condiciones anatómicas que son factores predictivos claros de intubación difícil: (microtia, retro-micrognatia, paladar/labio hendido....)

- **apertura bucal:** una amplitud de la boca correspondiente a tres dedos del paciente se considera una distancia adecuada para la laringoscopia. Se precisa que el niño colabore abriendo la boca al máximo.
- **Test de Mallampati.** Se considera intubación difícil en grado de Mallampati III y IV. El test de Mallampati, recomendado de rutina en el paciente adulto, no puede realizarse en los niños más pequeños por su falta de colaboración; si el niño llora, puede aprovecharse la ocasión para realizar el test, aunque atípicamente. A pesar de la dificultad en ciertos niños, una apertura bucal particularmente limitada puede ser fácilmente reconocida sin necesidad de la cooperación del paciente.
- **espacio mandibular y submentoniano.** Durante laringoscopia los tejidos blandos (principalmente la lengua) se dislocan hacia el espacio submandibular. Si este espacio está reducido o distorsionado, como ocurre en la micrognatia, retrognatia o hipoplasia mandibular, dicha dislocación se ve reducida, dificultando la visión de la glotis. La micrognatia constituye la causa más frecuente de intubación difícil, ya que el punto de inserción modificado de la lengua hace difícil elevarla durante la laringoscopia.
 

Ciertas malformaciones del pabellón auricular se asocian a una intubación difícil en escolares; ya que la mandíbula y la oreja derivan del primer y segundo arco branquial, respectivamente, una malformación de la oreja puede asociarse a hipoplasia mandibular. No se observa mayor incidencia cuando la microtia es unilateral. Se desconoce si estos resultados pueden extrapolarse a otras edades, ya que las estructuras de la cabeza y del cuello continúan creciendo durante la infancia. Se ha

descrito en la literatura algún caso que asocia apéndices preauriculares (incluso cuando se presentan de forma aislada y no asociadas a síndromes) con intubación difícil.

- **Distancia tiro-mentoniana (DTM)** En adultos, la amplitud de tres de los dedos del paciente se considera normal. Si esta distancia es más corta o más larga, puede haber dificultad en visualizar la laringe. La distancia tiromentoniana posee un potente valor predictivo de dificultad manejo vía aérea. En el paciente pediátrico no se han demostrados datos claros, pero parece ser la medida más eficaz para la mayoría de los autores. Permite la estimación del espacio mandibular y debe ser mayor a 15 mm en neonatos, 25 mm en lactantes y 35 mm en niños de 10 años. En general los niños tienen una DTM pequeña; en realidad se trata de una implantación baja y posterior de la lengua.
- La **distancia mento-hioidea** es de 1,5 cm en neonatos y lactantes y de 3 cm en niños. En niños no se ha encontrado valor predictivo.
- La **limitación de la movilidad atlanto-occipital** está raramente reducida en niños, excepto en síndromes específicos (artritis reumatoide juvenil, Goldenhar, Klippel-Feil, Hurler...)
- 

Si el niño es pequeño y/o no colabora, una simple inspección del paciente puede revelar suficiente información acerca de una vía aérea normal o difícil.

Se observará primero de frente para valorar asimetrías faciales; si abre la boca espontáneamente o con el llanto, valoraremos el grado de apertura, la lengua, los dientes, hipertrofia amigdalal, Mallampati, paladar...

El exámen de perfil nos permitirá valorar la retro-micrognatia : si el mentón es posterior al labio superior, se puede esperar una VAD. Si el mentón es neutral al labio superior, seguramente tiene una vía aérea normal. La micrognatia es un determinante mayor de vía aérea difícil .

### 7.2.2. Factores que dificultan la cricotirotomía

Debe considerarse *siempre* una técnica difícil en niños, debido a la dificultad de identificar las referencias anatómicas y al pequeño calibre de la vía aérea.

### 7.2.3. Factores que dificultan la ventilación

#### ADULTOS (OBESE)

1. OBESIDAD
2. BARBA
3. EDAD > 55 AÑOS
4. SAOS
5. EDENTACIÓN

#### NIÑOS (SMILE)

- SAOS (HIPERTROFIA ADENOAMIGDALAR)
- MACROGLOSIA
- IMC (>P95 EN MAYORES 2 AÑOS)
- LACTANTES
- EDENTACIÓN-FALTA DIENTES

Otros: obstrucción nasal

Una manera esquemática a la hora de evaluar las características del niño puede ser creando mnemotecnias (LEMON) o un ABC de la vía aérea para no olvidarnos aspectos importantes de la valoración; proponemos el siguiente esquema:

**A.** anomalías congénitas (síndromes) o adquiridas (tumores, quemaduras, traumatismos, infecciones, trismus)

**B.** boca (valoración del Mallampati, lengua, dientes, distancia interdental, subluxación mandibular)

**C.** cuello (características, movilidad, DTM, deformidades)

**D.** disfagia, disfonía (signos obstrucción vía aérea)

**E.** estridor, estenosis. EDAD

### **7.3. Pruebas complementarias.**

Individualizar cada caso según las necesidades, pero no se ha demostrado su utilidad.

## **8. ALGORITMOS DE VAD PEDIÁTRICA**

Se han realizado en base al algoritmo de VAD en adultos de la SCARTD, realizando las modificaciones pertinentes al paciente pediátrico.

### **8.1. VAD PREVISTA.**

La mayoría de casos de VAD en pediatría son previstos (por patologías o malformaciones congénitas)

#### **PLAN A.**

El primer planteamiento será realizar la intubación **manteniendo la ventilación espontánea**, con el paciente anestesiado en la gran mayoría de los casos debido a la falta de colaboración. En niños mayores y colaboradores se realizará bajo sedación.

**INTUBACIÓN POR FIBROSCOPIO.** La intubación con fibroscopio sigue siendo la técnica de elección, se reconoce por todas las guías como el gold standard en caso de VAD prevista; tiene una elevada tasa de éxito. Especialmente indicada en pacientes con deformidades importantes de cabeza y cuello, alteraciones de la apertura oral o de la movilidad cervical.

#### **Preparación del paciente.**

- Preparación psicológica. En adolescentes y niños mayores colaboradores. Explicar previamente en la visita preoperatoria el procedimiento y la posibilidad de realizarlo bajo sedación.

- Antisialogogos. Es prioritaria en pediatría la administración de atropina, por sus efectos antisialogogos (disminuye las secreciones orales lo que facilitará la eficacia de los agentes tópicos anestésicos y para optimizar la visualización y vagolíticos), y por la respuesta bradicárdica del niño a la instrumentalización de la vía aérea.

- Oxigenación durante el procedimiento. En los niños pequeños puede resultar difícil la preoxigenación adecuada debido al rechazo a la mascarilla, gafas nasales. Durante el procedimiento se mantiene a través de mascarilla Patil, mascarilla laríngea, tubo nasofaríngeo...

- Sedación. Las opciones para la sedación son múltiples, pero es prioritario elegir agentes de acción corta y con antagonistas. El objetivo es conseguir un plano anestésico adecuado sin compromiso de la ventilación espontánea.

-endovenosa: Ketamina (mantiene ventilación espontánea, no relaja musculatura faringo-laríngea), propofol (corta duración acción, bloquea reactividad vía aérea, permite realizar laringoscopia diagnóstica, permite inserción de mascarilla laríngea, su desventaja es el riesgo de apnea), dexmedetomidina (agonista alfa 2 adrenérgico que se usa por sus efectos sedantes, analgésicos y como adyuvante a la anestesia general; ofrece excelentes condiciones de sedación en pacientes sometidos a intubación FBS bajo ventilación mecánica, no comercializado en España)

-inhalatoria: sevoflurane

- Anestesia vía aérea. Los bloqueos nervio laríngeo no son realizados por la mayoría de anesthesiólogos por la dificultad que entrañan especialmente en el paciente pediátrico; por otra parte, una adecuada anestesia tópica resulta suficiente para realizar la fibroscopia. La anestesia tópica es esencial para disminuir los fenómenos vasovagales, así como la tos y el broncospasmo durante y tras el procedimiento. El anestésico más utilizado es la lidocaína instilada o atomizada. Para el acceso nasal pueden usarse torundas empapadas en lidocaína o tetracaína con adrenalina en las fosas nasales. La orofaringe y la lengua se anestesian con spray de lidocaína. Para la mucosa de laringe y tráquea se instila lidocaína a través del canal de trabajo. La concentración plasmática puede llegar a ser de un 30-50% de la obtenida por administración endovenosa. Se considera que la dosis máxima que puede administrarse sin efectos adversos es de unos 4 mg/Kg, aunque se han publicado dosis de hasta 7 mg/kg (tener en cuenta que gran parte de la lidocaína administrada es aspirada durante la técnica) Mantener la lidocaína unos 10 seg en contacto con la mucosa antes de aspirarla.

**Vía de intubación.** La vía de intubación puede ser nasal u oral; con esta última podemos encontrar dificultad para mantener el FBS en la línea media y para maniobrar, debido a la posición anterior de la laringe y al ángulo más agudo entre orofaringe y laringe en los niños más pequeños. Este problema se evita con la intubación nasal, aunque en este acceso debemos tener en cuenta el pequeño tamaño de las fosas nasales del niño y la frecuente presencia de hipertrofia adenoidea y de una mucosa más vascularizada y friable; el sangrado puede ser más abundante que en el adulto, por lo que se recomienda el uso de vasoconstrictores nasales (torundas empapadas en suero con adrenalina) Una intubación nasal en un paciente con mucopolisacaridosis puede producir un sangrado abundante e incoercible

que impida la realización de la fibroscopia. Por tanto, la vía de acceso debe ser individualizada para cada paciente

**Intubación fibróptica a través de ML.** La ML es una excelente ayuda en la intubación por FBS en niños:

1. La ML previene la obstrucción de la vía aérea superior que frecuentemente aparece en los niños bajo sedación/anestesia general.
2. La ML proporciona un conducto entre la boca y la laringe, simplificando el paso del FBS.
3. Neonatos y lactantes desarrollan hipoxemia con relativa rapidez. Durante la fibrobroncoscopia, la ML proporciona una ventilación adecuada y continua.

DISPOSITIVOS SUPRAGLÓTICOS: ML (Fastrach sólo en mayores 30 Kg, clásica o proseal en el resto) .La colocación de dispositivos supraglóticos se puede conseguir administrando anestésicos tópicos en la VA y bajo sedación con ventilación espontánea; una vez asegurada su correcta localización se puede dejar como VA definitiva o realizar una IT a través del dispositivo

LARINGOSCOPIA DIAGNOSTICA: Se puede plantear la realización de una laringoscopia diagnóstica en casos de VAD dudosos, optimizando la técnica y teniendo presente que NO se debe INSISTIR en ella, ya que pueden aparecer complicaciones indeseables. Es una opción lógica especialmente en pediatría debido a que el paciente se encuentra anestesiado.

C-L I-II: inducción anestésica e IOT reglada.C-L III-IV.  
Plantear paso 1 o 2.

En pediatría se desaconsejan las técnicas de intubación a ciegas(estiletes luminosos, intubación a ciegas a través de supraglóticos, nasal a ciegas...), debido a la fragilidad e inmadurez de las estructuras de la vía aérea y al potencial de producir traumatismo vía aérea con deterioro de la ventilación. Se desaconseja también la intubación retrógrada (paso de catéter a través de membrana cricotiroidea hacia laringe) sobretodo en menores de 2-3 años, por el riesgo de dañar los cartílagos laríngeos aún inmaduros resultando en obstrucción laríngea y deterioro en el desarrollo del habla.

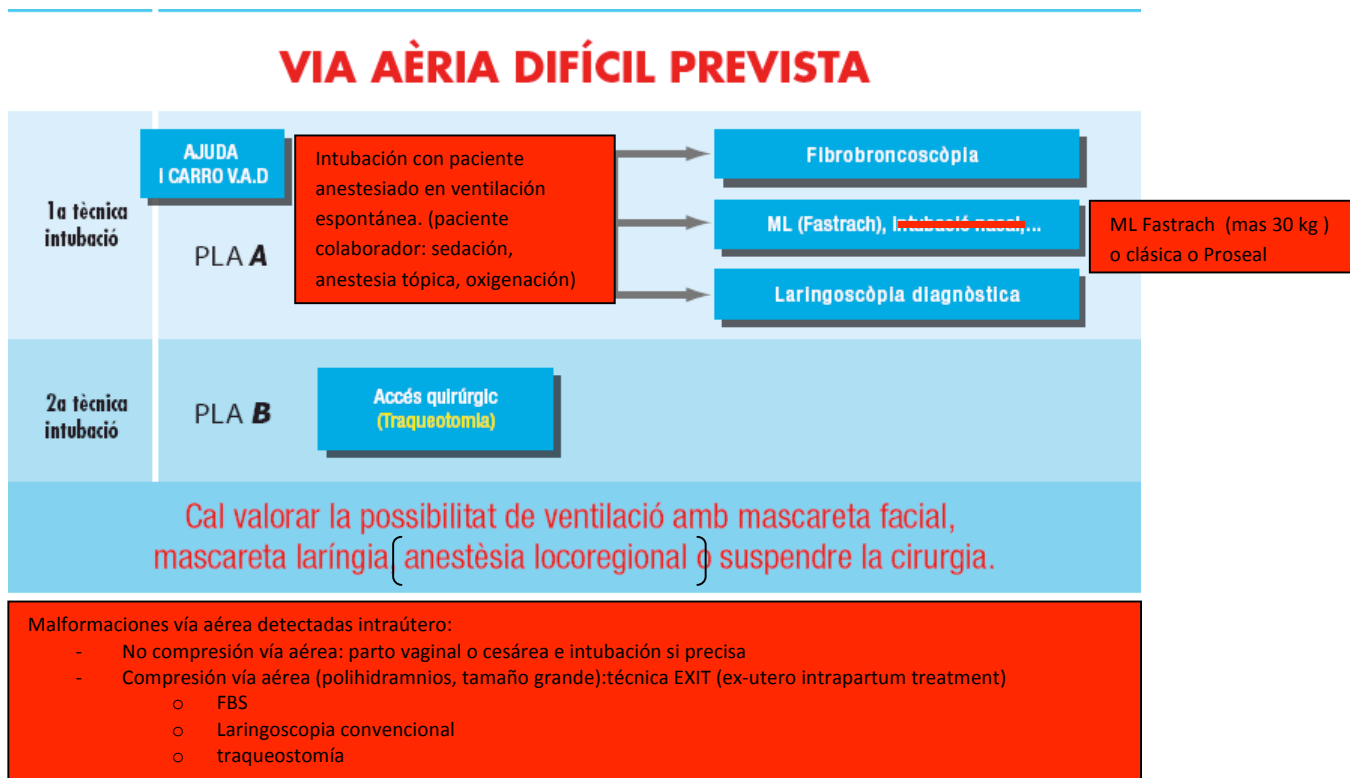
#### **PLAN B. Acceso quirúrgico**

En casos seleccionados (niños mayores colaboradores, neonatos) puede plantearse la realización de una anestesia locoregional, teniendo en cuenta que esta no excluye que en cualquier momento puede ser necesaria la intervención de la vía aérea, para lo que debemos estar preparados.

Nunca debemos relajar a un paciente en el que existan dudas en relación al manejo de la vía aérea; con los relajantes musculares se produce una pérdida del tono muscular de la lengua, faringe y laringe y de los ligamentos suspensorios, causando una obstrucción de la vía aérea.

La decisión depende del responsable del caso, el cual debe ofrecer la MEJOR TÉCNICA, la que mejor conoce y la que ofrezca las mínimas complicaciones, evitando entrar en la zona NO INTUBABLE NO VENTILABLE.

En el algoritmo de la VAD prevista se incluyen la técnica EXIT (ex utero intrapartum treatment), para asegurar la vía aérea en el parto de fetos con diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas de la vía aérea (teratomas o ligangiomias orofaríngeos o cervicales, etc). La técnica EXIT constituye un novedoso e importante abordaje para el parto y el manejo de la vía aérea para estos neonatos. La decisión de realizar EXIT debe ser consensuada por un equipo multidisciplinario (obstetra, neonatólogo, anestesiólogo) y valorar los posibles riesgos maternos; el polihidramnios materno o el tamaño grande de la masa orientan hacia una obstrucción de la vía aérea al nacer, con lo que el parto se realizará bajo técnica EXIT. Mientras el feto está en soporte placentario se asegura la vía aérea mediante intubación con laringoscopia convencional, fibrobroncoscopio o traqueostomía. Una vez asegurada la vía aérea se clampa el cordón umbilical y se finaliza el parto.



## 7.2. VIA AEREA DIFICIL NO PREVISTA

La incidencia de VAD inesperada en pediatría es relativamente baja, asociándose, en la mayoría de los casos, a síndromes congénitos. Cuando ésta aparece, debe tenerse especial precaución en no insistir en los intentos de intubación; éstos deben ser breves (debidos a la escasa tolerancia a la apnea del niño) y suaves, para evitar edema y lesiones de la vía aérea

que comprometerían la ventilación y conducirían a una situación de paciente no ventilable-no intubable.

#### **PLAN A:**

- Ante una vía aérea difícil imprevista en el niño, debido a la mayor tendencia al sangrado y edema de la mucosa respiratoria, consideramos prudente limitar el número de intentos de intubación a **2**.
- Tras el 1º intento de intubación mejorar las condiciones de intubación (si éstas no eran las correctas)
  - Posición:
    - o neonatos y lactantes colocar realce bajo los hombros y evitar la hiperextensión del cuello (la tráquea inmadura se colapsa y produce obstrucción al flujo aéreo)
    - o 6 m a 4-6 años: la almohada bajo la cabeza no cambia los ángulos de intubación (ya que la laringe se encuentra en situación cefálica en el cuello y no hay suficientes articulaciones intervertebrales por atrás para flexionar) por lo que es más útil presionar sobre la laringe, haciéndola descender durante la intubación para colocar la glotis en la línea de visión.
    - o En mayores de 6 años se mejora la visión glótica extendiendo el cuello y colocando almohada bajo la cabeza (posición de olfateo igual que adultos)
- Pala: se prefiere la pala recta (Miller) en lactantes y niños pequeños, ya que permite la tracción de la epiglotis alargada. Tamaño adecuado a edad.
- Mango: Se recomienda usar el mango pediátrico pequeño, que permite aplicar presión sobre cricoides con el meñique de la misma mano que sostiene el laringoscopio.
- Maniobra BURP. La manipulación externa de la laringe se realiza con facilidad en el paciente pediátrico ya que ésta es muy móvil.
- Utilización de guías y estiletes de intubación, con especial cuidado de no lesionar la frágil vía aérea de los niños más pequeños.
- Las pinzas de Magill para neonatos y lactantes ayudan a dirigir el extremo del tubo hacia la glotis (ya que ésta está angulada hacia delante)
- Acceso retromolar: es de utilidad en casos de mandíbula pequeña o lengua grande, este abordaje es de utilidad; la pala se introduce desde la esquina derecha de la boca entre lengua y pared faríngea lateral, hasta visualizar epiglotis o glotis. Entonces la porción proximal de la pala se lleva a la línea media. Con ello se by-passea lengua, incisivos y estructuras maxilares.
- Intubación oral táctil ( o digital). Se introducen los dedos índice y medio (con guante con anestesia local) en la boca, se palpa epiglotis y se dirige el tubo con la otra mano entre los dedos hacia la glotis. Se ha usado ocasionalmente en neonatos.

Dado que la ventilación con mascarilla facial es la técnica que mantendrá la oxigenación del paciente mientras se decide o se prepara otra técnica, es prioritario optimizarla: elegir el tamaño de mascarilla adecuado, asegurarse de la posición correcta, evitar la compresión de las estructuras blandas del suelo de la boca (colocar los dedos de la mano que aguanta la mascarilla sobre el hueso de la mandíbula), usar si es necesario cánula orofaríngea (del tamaño adecuado) . Una mala ventilación producirá, sobre todo en neonatos y lactantes, una sobredistensión gástrica que puede comprometer la expansión diafragmática adecuada.

**PLAN B** (ventilación posible con mascarilla facial: VA no urgente)

En esta situación disponemos de varias opciones:

- Laringoscopios especiales/videolaringoscopios. (Mc Coy, Airtraq, Truview, Glidescope, ...)
- Intubación a través de mascarilla laríngea. Se recomienda el uso del fibrobroncoscopio como ayuda, por la inmadurez y fragilidad de la vía aérea y la posibilidad de yatrogenia con la inserción del tubo a ciegas.
- Fibrobroncoscopio, manteniendo la ventilación a través de una mascarilla Patil pediátrica o de un tubo nasofaríngeo.
- Descartamos la opción de reintentar (anestesiólogo con más experiencia), ya que esto supondría un tercer intento, aumentando la posibilidad de sangrado y edema de la vía aérea y empeorando la ventilación y una posterior técnica.
- Considerar la posibilidad de despertar al paciente.

**PLAN C** (ventilación dificultosa)

- Dispositivos supraglóticos: Mascarilla laríngea. Cuando no se consigue una ventilación adecuada con la mascarilla facial, la mascarilla laríngea permite, en la mayoría de casos, obtener una correcta ventilación, salvo si el obstáculo está en la entrada de glotis. Pueden usarse otros dispositivos supraglóticos, aunque su uso no está tan estudiado como la mascarilla laríngea.
- Limitar el nº de intentos a 2.

**PLAN D** (ventilación imposible) **VIA AEREA URGENTE**

Si la ventilación es imposible (sea con mascarilla facial o con mascarilla laríngea), estamos ante una situación en la que disponemos de escaso tiempo, debido a la rápida aparición de hipoxia en el paciente pediátrico, con rápida aparición de bradicardia y reducción del gasto cardíaco sobretodo en neonatos y lactantes. Disponemos de dos opciones:

- Combitube (si el tamaño del paciente lo permite) o el tubo laríngeo, disponible en todos los tamaños.
- cricotiroidotomía +/- ventilación jet. La mayoría de los autores desaconsejan todas las técnicas trans-traqueales en niños, debido a su dificultad y elevada posibilidad de yatrogenia. Por tanto debe ser la última opción en la situación de paciente no ventilable-no intubable.

La cricotiroidotomía presenta un porcentaje de complicaciones en adultos entre 10 y 40%. Está contraindicada por la mayoría de autores en menores de 5 años, y se recomienda no utilizarla en menores de 10 años, debido a que entraña grandes dificultades en los niños por varias razones:

- Pequeñas dimensiones de la membrana cricotiroidea. Se calcula que mide 2x3 mm en neonatos, frente a los 9-10 mm en adultos; incluso algunos autores describen la membrana cricotiroidea como 'no existente' en el neonato. El diámetro externo de un TET excede las dimensiones de la membrana de un neonato.
- La tráquea es muy móvil y fácilmente colapsable.
- Situación de la membrana cricotiroidea más cefálica cuánto menor es el niño, con lo que la inserción de la aguja a 45º es imposible ya que está directamente bajo la mandíbula. En niños la estructura más prominente es el hioides y el cricoides, mientras que en adultos es el tiroides.
- Fragilidad de la mucosa traqueal y glótica, con mayor probabilidad de edema y laceración, aumentando la probabilidad de estenosis subglótica.
- Es especialmente difícil en neonatos y lactantes debido al cuello corto y a la dificultad de palpar las estructuras cartilaginosas en la parte anterior del cuello.

Existe un gran riesgo de fracturar cricoides y tiroides, colapsando definitivamente la vía aérea.

Por tanto, **en menores de 10 años se prefiere la aguja de cricotirotomía:**

- 14 G conectada a un adaptador de tubo endotraqueal del nº 3
- 18 G en lactantes y neonatos (con adaptador tubo nº 3)

En cuanto a la ventilación, en menores de 5 años es preferible la ventilación con ambú, dado que la ventilación jet puede producir eventos vasovagales y barotrauma.

En niños entre 5 y 10 años puede realizarse ventilación jet transtraqueal.

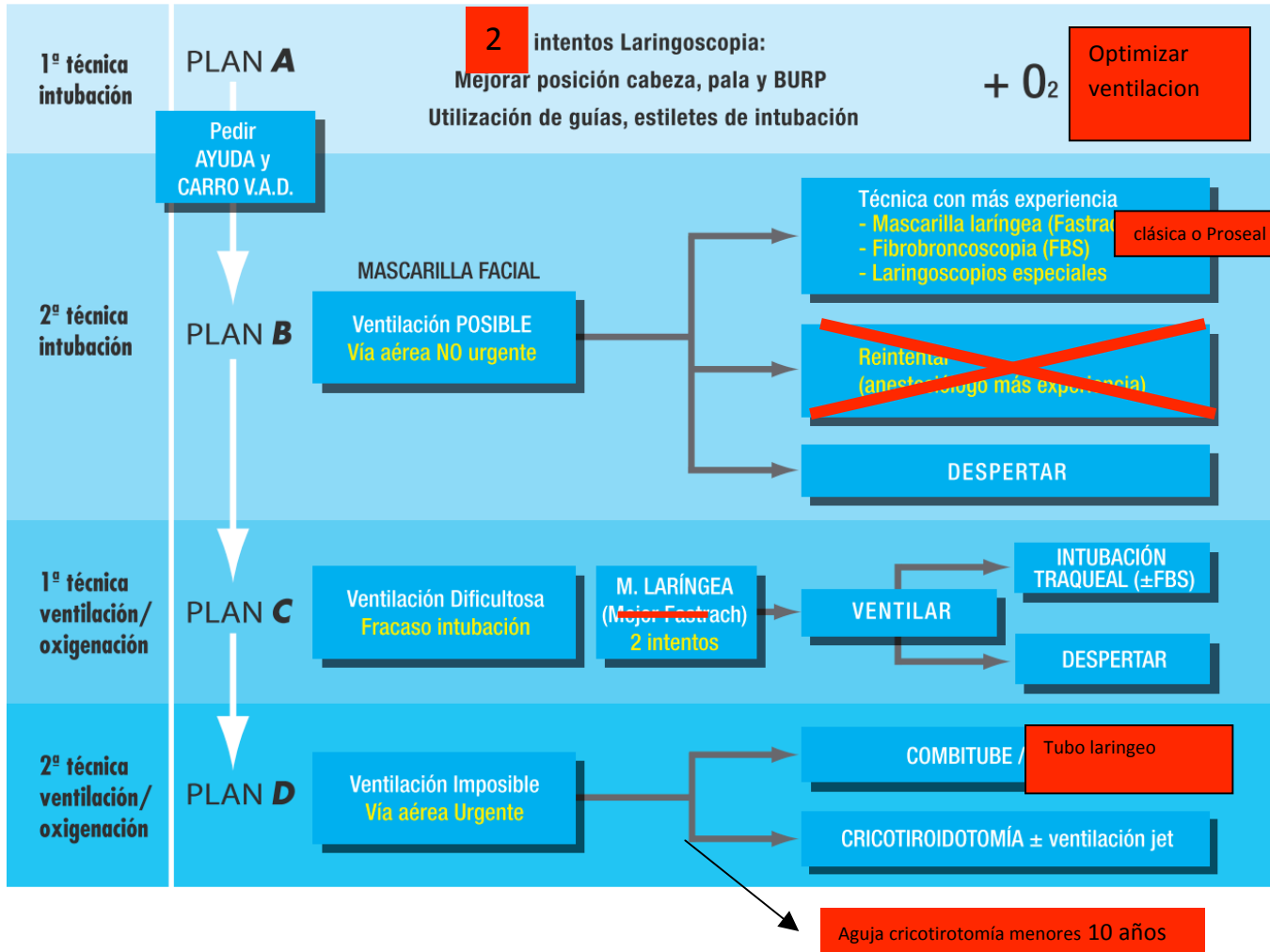
Algunos autores sugieren la traqueostomía de emergencia, debido a que la tráquea del niño está más accesible anatómicamente y se extiende más allá de la muesca esternal que en adultos.

El uso del FBS debe evitarse en situaciones de urgencia debido a problemas técnicos (ventilación, secreciones, sangre), excepto en caso de anesthesiólogos muy experimentados.

En casos de Cormack 3 extremo y 4, la mayoría de las guías recomiendan despertar al paciente y elegir una técnica bajo ventilación espontánea, debido al elevado índice de fallos en estas circunstancias.

-

# VÍA AÉREA DIFÍCIL NO PREVISTA



## BIBLIOGRAFÍA

### Morbi-mortalidad pediátrica

- ASA Closed Claims Project. *Anesthesiology* 1993;78:461-467
- POCA study. Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesthesiology* 2000; 93:6-14

### Vía aérea pediátrica

- Matsumoto, de Carvalho. Tracheal intubation. *J Pediatr* 2007;83(2 suppl):S83-90.
- Violet, nau, Chaumoitre, Martin. Effects oh head posture on the oral, pharyngeal and laryngeal axis alignment in infants and young children by magnetic resonance imaging. *Pediatric Anesthesia* 2008, 18:525-531.
- Morrison, Collier, Friesen. Preoxygenation before laryngoscopy in children: how long is enough? *Paediatric Anaesthesia* 1998;8:293-298
- Reber. The paediatric upper airway: anaesthetic aspects and conclusions. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2004, 17:217-221

-

### Evaluación vía aérea pediátrica

- Moschini, Collini. Preauricular skin tags and difficult tracheal intubation: a case report. *Minerva Anesthesiol* 2009;75:584-90.
- Xue, Zhang. The clinical observation of difficult laryngoscopy and difficult intubation in infants with cleft lip and palate. *Pediatric Anesthesia* 2006; 16:283-9.
- Uezono, Holzman, Goto et al. Prediction of difficult airway in school-aged patients with microtia. *Paediatric Anaesthesia*, 2001;11:409-413.

### Algoritmos

- Frova, Sorbello. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75:201-9.
- Valero, mayoral, Masso et cols. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2008 Nov;55 (9) 563-70
- Frova, Guarino, Petrini, Merli, Sorbello. Recommendations for airway control and difficult airway management in paediatric patients. *Minerva Anesthesiol* 2006; 72:723-48.
- Walker. Management of the difficult airway in children. *J R Soc Med* 2001;94:341-344.

- Strange, GR, Niederman, LG. Surgical Cricothyrotomy. In: Henretic, FM, King, C (eds), Textbook of Pediatric Emergency Procedures, Williams and Wilkens, Baltimore 1997. p. 351.
- Brooks, Ree, Rosen. Canadian pediatric anesthesiologists prefer inhalational anesthesia to manage difficult airways: a survey. Can J Anesth 2005, 52:3; 285-290.

#### Técnica EXIT

- De Backer, Madern, van de Ven et al. Strategy for management of newborns with cervical teratoma. J Perinat Med, 32 (2004)500-508.
- Liechty. Ex-utero intrapartum therapy. Semen Fetal Neonatal Med. 2009 Aug 14

#### Vía aérea quirúrgica

- Navsa, Tossel, Boon. Dimensions of the neonatal cricothyroid membrane-how feasible is a surgical cricothyroidotomy?. Pediatric Anesthesia, 2005; 15:402-406
- Hamaekers, Borg, Enk. The importance of flow and pressure release in emergency jet ventilation devices. Pediatric Anesthesia, 2009; 19:452-457
- Bolton. Emergency jet ventilation in children. Pediatric Anesthesia, 2009, 19:425-427.
- Mackway-Jones, Molineux. Advanced Paediatric Life Support the Practical Approach, 3<sup>rd</sup> edn. BMJ books, London: Tavistock Square, 2001.
-