

PATOLOGÍA RESPIRATORIA NO QUIRÚRGICA

Sergio R. Plaza

Los pacientes pediátricos padecen enfermedades respiratorias con mayor frecuencia que los adultos. La importancia de estas enfermedades radica en que en algunos casos no podemos posponer la cirugía hasta lograr una mejoría en el cuadro respiratorio. El objetivo de esta exposición es presentar en forma sucinta las enfermedades respiratorias más frecuentes describiendo los cambios fisiopatológicos que ocasionan y los recaudos a tomar en cada caso.

I- ASMA

Fisiopatología:

Los pacientes asmáticos sufren modificaciones en su función respiratoria que debemos conocer. El asmático padece una obstrucción respiratoria baja que se traduce en una fase espiratoria prolongada y aumento en la presión positiva extraluminal, esto provoca un colapso traqueal y bronquial intratorácico importante.

Debemos recordar que en los niños las vías respiratorias son muy distensibles, lo que las hace susceptibles al cierre durante la contracción del músculo liso.

Los cambios anatomopatológicos que se producen en los pacientes asmáticos incluyen: inflamación crónica de la vía aérea, hipertrofia del músculo liso, descamación epitelial y edema, exudación de plasma y tapones mucosos.

Evaluación preoperatoria:

Al momento de evaluar a un paciente asmático es importante recabar antecedentes tales como frecuencia y severidad de los broncoespasmos, medicación profiláctica y de las crisis, internaciones previas, alérgenos desencadenantes, repercusión cardiovascular, etc. En la exploración física la auscultación pulmonar sistemática nos permitirá evaluar la presencia de sibilancias espiratorias, tos, disnea, tiraje. De acuerdo a los datos recabados podremos incluir al paciente en uno de tres grupos:

Grupo 1	Pacientes con antecedente de asma, asintomático y sin tratamiento actual.
Grupo 2	Pacientes con ataques de asma reiterados, con tratamiento profiláctico, asintomático en este momento.
Grupo 3	Pacientes sintomáticos o con deterioro de su condición clínica.

En general en los pacientes comprendidos en los grupos 1 y 2 no es necesario solicitar interconsulta ni nuevos estudios, son pacientes que pueden ser sometidos a una anestesia en forma electiva. Los pacientes del grupo 3 obligan a considerar la posibilidad de posponer un procedimiento electivo hasta mejorar la situación clínica del paciente. La hiperreactividad de la vía aérea no decae hasta transcurridas 3 a 4 semanas, por ello se debe aguardar este tiempo luego de un episodio de broncoespasmo.

A continuación se resumen las pautas terapéuticas utilizadas según la severidad y frecuencia de los síntomas:

	SÍNTOMAS	TRATAMIENTO
LEVE	Infrecuentes, breves. Buena tolerancia a ejercicio.	Agonistas β_2 inhalados, en lactantes vía oral.
MODERADO	Más de 2 episodios/semana. Tolerancia a ejercicio disminuida.	Profilaxis con cromolin sódico y/o corticoides inhalados. Tratamiento con agonistas β_2 en episodios.
GRAVE	Síntomas continuos. Actividad limitada. Internación	Corticoides orales + corticoides inhalados + agonistas β_2 según necesidad.

Se detallan las combinaciones terapéuticas más frecuentes, su conocimiento nos permite clasificar la severidad de la afectación de nuestro paciente.

Los pacientes no deben interrumpir su tratamiento habitual y en caso de no recibir tratamiento pero tener inhalador debemos solicitarle que lo traiga al momento de la internación.

Se recomienda realizar cobertura corticoide en los pacientes que los reciben habitualmente, excepto que sea inhalado. Si recibió tratamiento corticoide en los últimos 2 meses también se recomienda cobertura para evitar las implicancias de una eventual supresión adrenal.

Técnica anestésica:

El paciente asmático debe ser premedicado de acuerdo a las pautas habituales con excepción de aquellos en los que se teme un cuadro de insuficiencia respiratoria.

Los pacientes que reciben anestesia general tienen mayor probabilidad de complicaciones respiratorias perioperatorias. Pero debemos tener presente que una anestesia regional no nos asegura un perioperatorio libre de complicaciones. En la anestesia general la mayor incidencia de broncoespasmo se da en el momento de la intubación. Es por ello que es una buena opción, cuando el procedimiento lo permite, utilizar la máscara laríngea.

La inducción se debe realizar con fármacos que no liberen histamina, pero el concepto más importante es que sea cual fuere la técnica y agente elegido la profundidad anestésica debe ser adecuada. Se podrá en algunos casos optar por inducción endovenosa o inhalatoria. Es bien conocida la acción broncodilatadora de los agentes halogenados lo que nos permite realizar una inducción tranquila y controlada. Se debe tratar de minimizar la respuesta refleja a la intubación mediante la utilización de dosis adecuadas de fentanilo u otro opioide, siendo también útil con este fin la lidocaína endovenosa.

Respecto a la utilización de los relajantes musculares se postula la elección de agentes de mediana a corta duración para evitar el uso de neostigmina.

Merece un párrafo aparte la utilización de atropina: a consideración de varios autores sus efectos no benefician al paciente asmático como para justificar su uso habitual.

La técnica de intubación debe realizarse con maniobras suaves y seguras de manera de evitar la manipulación excesiva de la orofaringe que bien sabemos es altamente reflexógena.

La incidencia de broncoespasmo es menor en el período de mantenimiento y se relaciona frecuentemente con un aumento en la intensidad de los estímulos nociceptivos.

Es importante mantener una adecuada hidratación intraoperatoria con el objetivo de fluidificar las secreciones.

Otro momento crítico es la extubación, no se debe realizar en un plano muy superficial ni tampoco demasiado profundo, en este momento es importante el juicio del anestesiólogo para valorar los riesgos y beneficios. Se recomienda atemperar los reflejos de la vía aérea con una dosis endovenosa de lidocaína administrada 2 a 4 minutos previa a la manipulación de la vía aérea.

Broncoespamo intraoperatorio:

Cuando se sospeche, se debe realizar una rápida auscultación de ambos campos pulmonares y verificar si hay relación con alguna maniobra realizada.

Se realizará un diagnóstico diferencial con otras causas de sibilancias como acodamiento del tubo endotraqueal (TET), intubación endobronquial inadvertida, obstrucción por secreciones, reacción alérgica, aspiración de contenido gástrico, balón hiperinsuflado, etc..

A continuación se detallarán las medidas terapéuticas a seguir en caso de un broncoespasmo intraoperatorio:

Tratamiento:

1. Realizar un rápido chequeo de diagnósticos diferenciales.
2. Controlar la presión de la vía aérea, si es necesario ventilar manualmente.
3. Profundizar el plano anestésico (inhalatorios y/u opioides).
4. Administrar agonistas β_2 a través del TET, recordar que sólo llega el 10 % de lo dispensado (puede necesitarse 5 - 10 puffs).
5. Corticoesteroides: **hidrocortisona** 5 mg/kg, **metilprednisolona** 1 mg/kg dosis de carga, evaluar luego continuidad de la terapéutica.
6. Agentes adrenérgicos: **adrenalina** 0.1-1 mg/kg en bolo puede repetirse y realizar infusión continua a 0.01-0.1 mg/kg/min. **Isoproterenol** infusión: 0.01-0.1 mg/kg/min. Evitar uso concomitante de halotano.
7. **Aminofilina**: 5 a 7 mg/kg infusión a gotear en 20-30 min. (evitar uso concomitante de halotano).

Es útil tener en mente un algoritmo de trabajo ya que facilita la toma de decisiones y evita demoras innecesarias. Ante la duda diagnóstica se debe iniciar el tratamiento.

Se recomienda trabajar con los fármacos habituales en diluciones estándar, para no sobredosificar ni subtratar.

La meta del tratamiento es revertir o, mejor aún, evitar la hipoxia. En general los pacientes responden adecuadamente a la terapéutica por lo que debemos verificar nuestro diagnóstico si luego de varios minutos de instaurado el tratamiento las condiciones clínicas permanecen igual o empeoran. El seguimiento con análisis de gases en sangre nos permitirá evaluar y corregir las medidas instauradas.

II - FIBROSIS QUÍSTICA (FQ):

La FQ es una enfermedad multisistémica de las glándula exócrinas que afecta el aparato respiratorio, digestivo, reproductor y las glándulas sudoríparas. Se hereda en forma autosómica recesiva y se produce por la mutación de un gen del cromosoma 7 que provoca defectos en el mecanismo de reabsorción del cloro. Las secreciones son anormales con déficit de agua, alteraciones electrolíticas y una glucoproteína mucosa anormal.

El diagnóstico de FQ se puede realizar en forma temprana en los neonatos con íleo meconial o más tarde por la aparición recurrente de tos, sibilancias, infecciones respiratorias y retraso de crecimiento.

Las complicaciones respiratorias son frecuentes y predominantes y causan deterioro de la función pulmonar debido a la gran cantidad de secreciones viscosas en árbol traqueobronquial, las que, debido a la disfunción del clearance mucociliar normal, no se pueden eliminar. El patrón de la enfermedad pulmonar es mixto obstructivo y restrictivo. Con el transcurso del tiempo se forman bronquiectasias, se produce fibrosis y se instala una obstrucción crónica de las vías aéreas que culmina en insuficiencia respiratoria y cianosis. La hipercapnia se instala tardíamente y es el resultado de la alteración de la relación ventilación-perfusión. La hipoxia crónica puede provocar hipertensión pulmonar, cor pulmonale y, por último, insuficiencia cardíaca.

Debemos tener en cuenta la posibilidad de coagulopatía por deficiencia de vitaminas liposolubles debido a malabsorción intestinal y la afectación hepática de la enfermedad que también puede provocar la aparición de varices. Los pacientes con FQ tienen predisposición a padecer diabetes mellitus.

Evaluación preanestésica:

Se debe poner especial énfasis en la evaluación de la función respiratoria ya que las complicaciones respiratorias son la mayor causa de morbimortalidad en estos pacientes.

Debemos recabar información acerca del grado de afectación pulmonar, inquiriendo sobre la severidad de la tos y la producción de esputo, la frecuencia de la kinesioterapia respiratoria y las

infecciones pulmonares.

Es importante recabar información acerca de las limitaciones que padece el paciente con el ejercicio de actividades físicas.

El examen físico nos revelará la presencia de taquipnea, hiperinsuflación del tórax, espiración prolongada, sibilancias y rales. En los pacientes mayores es factible contar con espirometrías que nos informan del grado de insuficiencia respiratoria y de la respuesta a broncodilatadores.

En cuanto a los análisis sanguíneos debemos tener en cuenta que se puede hallar anemia, alteraciones de la coagulación, hipoalbuminemia, alteraciones electrolíticas, enzimas hepáticas elevadas y otras alteraciones que deben corregirse, en la medida de lo posible, previo al acto anestésico.

La evaluación cardiovascular es importante para cuantificar el grado de afectación cardíaca.

Tratamiento anestésico:

Se debe mantener el esquema terapéutico habitual (medicación broncodilatadora, enzimas pancreáticas, etc.).

Salvo en los niños mayores y en contadas intervenciones el uso de anestesia regional es poco frecuente, debemos valorar la posibilidad de coagulopatías ante esta opción.

Cuando se realiza anestesia general es recomendable la intubación endotraqueal ya que facilita la aspiración de las secreciones la que se debe realizar con frecuencia.

La manipulación de la vía aérea se debe realizar en un adecuado plano de profundidad ya que es frecuente la irritabilidad de las mismas producto de infecciones crónicas.

Para la ventilación de estos pacientes se deben utilizar bajas presiones para evitar el neumotórax. No se aconseja el uso de óxido nitroso por las lesiones quísticas.

Es importante corregir las deficiencias electrolíticas y mantener una adecuada hidratación intraoperatoria para evitar el espesamiento de las ya espesas secreciones.

Antes de proceder a la extubación y en un adecuado plano de profundidad se realizará una adecuada aspiración. En algunos casos es conveniente la asistencia de un kinesiólogo para lograr una buena toilette pulmonar.

En los pacientes con escasa reserva respiratoria ($VEF_1 < 30\%$) es posible prever la necesidad de asistencia respiratoria prolongada por lo que se debe hacer conocer tal posibilidad.

III - DISPLASIA BRONCOPULMONAR (DBP):

La DBP es una enfermedad pulmonar crónica que se presenta en pacientes prematuros que sufrieron distress respiratorio al nacimiento, necesitaron de ventilación con presión positiva, aporte de O_2 suplementario para mantener una adecuada presión arterial de oxígeno.

Estos bebés tienen una compliance pulmonar disminuida como resultado del desarrollo de fibrosis pulmonar. Presentan también edema pulmonar, broncoconstricción e hiperreactividad de la vía aérea. La afectación cardíaca es frecuente e incluye cor pulmonale, hipertrofia derecha o biventricular.

El objetivo del tratamiento es evitar la hipoxemia mediante oxigenoterapia, broncodilatadores, diuréticos y corticoides.

La evaluación preanestésica permitirá interiorizarnos del estado pulmonar, la necesidad de medicación y se debe hacer hincapié en mejorar, cuando sea posible, la función pulmonar.

En el intraoperatorio debemos tener presente la tendencia a realizar broncoespasmo por lo que se debe poner especial cuidado en el manejo de la vía aérea, profundizando el plano anestésico antes de cualquier intervención.

La fracción inspirada de oxígeno debe ser la necesaria para mantener una presión arterial de 50–70 mmHg. La ventilación controlada debe realizarse con presiones bajas por el riesgo de neumotórax.

La restricción de líquidos ayuda a evitar el edema pulmonar.

Se debe contar en lo posible con gases en sangre para controlar y evitar la aparición de acidosis, hipercapnia e hipoxia que pueden, junto a la hipotermia, agravar la hipertensión pulmonar.

Se debe tener en mente la posibilidad de que estos pacientes tengan una estenosis subglótica producto de la intubación prolongada, por lo que puede necesitarse un TET más pequeño que el que correspondería por edad o desarrollar estridor en el postoperatorio inmediato.

Considerar la necesidad de ventilación postoperatoria prolongada, lo que implicaría también una traqueotomía.

IV - APNEA:

Las pausas respiratorias que se prolongan más de 20 segundos, producen caída en la saturación

arterial y la frecuencia cardíaca se definen como apnea.

En los pacientes prematuros la incidencia de apnea postoperatoria aumenta en forma notoria, justificando la internación y control luego de cualquier acto anestésico. La incidencia de apnea se ve incrementada si además el paciente está anémico.

Existe evidencia que cuando el paciente tiene menos de 44 semanas de edad posconcepcional tiene alto riesgo de padecer apnea que los pacientes nacidos a término.

Coté y col. determinaron que los pacientes que nacieron a las 35 semanas tenían un riesgo de 5% de padecer apnea postoperatoria si eran operados a las 48 semanas de edad posconcepcional, en cambio el riesgo era menor a 1% si la intervención se realizaba a las 54 semanas de edad posconcepcional.

En algunos estudios se postuló que la incidencia de apnea disminuía con el uso de anestesia regional, pero la implementación de las técnicas regionales para este grupo de pacientes demostró que las probabilidades de apnea persisten.

Es importante por lo tanto llegar a un acuerdo con el equipo quirúrgico posponiendo las intervenciones hasta las 55 semanas de edad posconcepcional. Si no fuera factible es prudente que el paciente quede internado por 12–24 hs. con control de la saturación arterial.

V - INFECCIÓN RESPIRATORIA ALTA (IRA):

Las infecciones respiratorias altas son frecuentes en la infancia, un niño sano puede padecer de 2 a 9 episodios en un año. La rinitis crónica con características similares a una IRA es frecuente en los niños con algún grado de hipertrofia adenoidea.

Debemos, ante todo, realizar una adecuada anamnesis de la evolución de la IRA y un completo examen físico.

Dentro de las complicaciones derivadas de la hiperreactividad de la vía aérea y del aumento en la viscosidad y la cantidad de las secreciones encontramos espasmos laríngeos, broncoespasmo, hipoxemia, atelectasias, neumotórax.

Un anestesiólogo que debe decidir cuando postergar o no una cirugía ante un paciente con IRA se enfrenta con el dilema de saber que las complicaciones respiratorias son frecuentes y que un simple resfriado puede traer aparejado un espasmo laríngeo, para citar un ejemplo. Por otra parte en un estudio de Schreiner y col se evidenció que sobre 15000 pacientes ambulatorios se deberían haber pospuesto 2000 intervenciones si se consideraba a las IRA leves a moderadas como causal de suspensión y que ello hubiese significado evitar 15 episodios de laringoespasmo.

Es importante entonces tener un adecuado criterio para decidir cuando posponer una cirugía, ahora bien ¿cuáles son las pautas a tener en cuenta?.

Pautas para posponer un procedimiento electivo:

- Los pacientes con rinitis mucopurulenta, fiebre, cefalea, mialgia y tos productiva.
- Los pacientes menores de 1 año con IRA leve a moderada, que recibirán anestesia general y serán intubados.
- Los pacientes con IRA que posean antecedentes de reactividad de la vía aérea.

En cambio en un paciente que será operado de hipertrofia adenoidea y se presenta con una rinitis serosa, que forma parte de su estado habitual según refieren los padres, se puede realizar el procedimiento.

Es importante remarcar que las consideraciones más importantes serán entonces las que recabemos de nuestro examen físico y del interrogatorio a los padres.

ENFOQUE ANESTESIOLÓGICO DE LA PATOLOGÍA RESPIRATORIA PEDIÁTRICA QUIRÚRGICA

Leonardo P. Fontenla

Dentro de las patologías a las que haremos referencia, podemos intentar la siguiente clasificación:

Sitio anatómico	Causa	Trastorno clínico
Mandíbula Maxilar	Hipoplasia congénita	Sme. de Pierre Robin, etc.; hemangioma de lengua; atresia de coanas
	Traumática	Fractura; quemadura
	Inflamatoria	Artritis reumatoide
	Neoplásica	Tumores
Faringe Laringe	Congénita	Laringomalacia; estenosis laríngea; laringocele
	Traumática	Luxación; fractura de laringe; edema; granuloma; estenosis postintubación
	Inflamatoria	Epiglotitis
	Neoplásica	Tumores
	Neurológica	Parálisis de cuerdas vocales; malformación de Arnold-Chiari
Tráquea	Congénita	Anillo vascular; estenosis traqueal; traqueomalacia; fístulas traqueoesofágicas
	Traumática	Laceración; estenosis
	Neoplásica	Tumores mediastínicos; ganglios paratraqueales (linfoma)
Pulmones Pleura Diafragma	Congénita	Hernia diafragmática congénita
	Inflamatoria	Paquipleuritis
	Traumáticas	Perforación; laceración
	Neoplásica	Tumores; adenoma bronquial, etc

A los fines didácticos vamos a separar el acto anestésico en varios periodos de manera de enfocar los problemas de manera ordenada en consideraciones pre, intra y postoperatorias.

Las consideraciones preoperatorias incluyen la exhaustiva evaluación del paciente haciendo hincapié en la evaluación de la función pulmonar y la preparación pulmonar óptima.

Las consideraciones del intraoperatorio engloban las necesidades de monitorización, elección de la técnica anestésica, la fisiología respiratoria en las diversas patologías y en las

distintas posiciones necesarias para llevar a cabo la intervención.

Por último, hemos de analizar los problemas postoperatorios, de las complicaciones inmediatas que ponen en peligro la vida del paciente, de las maniobras terapéuticas de cuidados respiratorios y del control del dolor¹.

VALORACIÓN PREOPERATORIA:

La valoración preoperatoria es una parte esencial del acto anestésico. Su objetivo debe ser obtener una historia minuciosa, con exploración física detallada, así como las pruebas de laboratorio necesarias para llevar a cabo una clasificación funcional del paciente pediátrico.

Características respiratorias neonatales que aumentan el riesgo anestésico:

- Menor CRF (capacidad residual funcional) hasta alrededor de las 24 hs de vida; a partir de ese momento, la CRF se acerca a niveles normales para los lactantes/adultos.
- Volumen de cierre y capacidad de cierre que afectan la CRF y a la respiración corriente.
- Elevada compliance de la pared del tórax secundaria a escaso desarrollo de la musculatura y a nula osificación de las costillas. La compliance pulmonar es baja, lo que contribuye a que el trabajo respiratorio sea mayor para mantener el volumen pulmonar y el calibre de la vía aérea. El VO_2 es el doble del adulto y aumenta con la hipotermia.
- El elevado índice metabólico determina una mayor producción de CO_2 .
- Para mantener la ventilación minuto alveolar se necesita una mayor frecuencia respiratoria, que incrementa la tendencia a la fatiga.
- El trabajo respiratorio aumenta debido a la elevada resistencia y el pequeño calibre de la vía aérea.
- El escaso número de fibras tipo I de contracción sostenida, existentes en el diafragma aumenta la tendencia a la fatiga.
- La inmadurez del sistema nervioso central predispone a la respiración periódica y a la apnea.
- El cortocircuito izquierda a derecha residual (conducto arterioso permeable) empeora el cortocircuito intrapulmonar².

Si el paciente es un neonato pondremos especial atención en la edad post-concepcional ya que es reconocido que en los menores de 37 semanas, con hematocrito de menos de 30%, o que presentan displasia broncopulmonar o enfermedades del SNC como hemorragia intraventricular, aumenta el riesgo adicional de complicaciones postoperatorias como apnea y bradicardia^{3,4}. La displasia broncopulmonar, asociada a pretérminos en ventilación mecánica, nos expone a hiperinsuflación pulmonar, desarrollo de enfisema y bullas; riesgo de neumotórax y un incremento en la reactividad de las vías aéreas y del riesgo de infección respiratoria. Estos pacientes tienen una pobre compliance pulmonar debido al desarrollo de fibrosis intersticial y del incremento de las resistencias de la vía aérea. La presencia de antecedentes de asma bronquial nos obliga a recabar una cuidadosa historia del tipo, frecuencia y severidad de los episodios dado que potencialmente se asocia con complicaciones respiratorias como tos, broncoespasmo, riesgo aumentado de neumotórax y de necesidad de ventilación mecánica postoperatoria. Si es posible, el paciente debe estar satisfactoriamente controlado por un régimen médico individualizado y mantenido hasta el momento previo de la cirugía (siempre y cuando sea una cirugía programada). En aquellos pacientes que reciben teofilina en forma rutinaria, si la complejidad del medio lo permite, es deseable medir la concentración plasmática. Así evitaremos niveles tóxicos si necesitamos administrar aminofilina en el postoperatorio. Las pruebas de función pulmonar no se realizan en forma rutinaria porque son difíciles de llevar a cabo en menores de 7 años, debido a la poca colaboración del paciente. Se debe hacer hincapié en un exhaustivo examen físico evaluando taquipnea, el uso de musculatura accesoria, aleteo nasal, tiraje y la presencia de roncus y/o sibilancias. La radiografía de tórax, nos indica el tamaño de la silueta cardiaca, el grado de vascularización pulmonar y la presencia de patología

intrapulmonar de origen infeccioso³. Puede ser decisivo el análisis de gases en sangre de referencia, para distinguir si el paciente padece una obstrucción pulmonar previa, cuando es moderada o grave⁵. También se realizan test de laboratorio que incluyen: hemograma completo, urea, electrolitos, creatinina y estudios de coagulación³. El electrocardiograma nos pone sobre aviso de arritmias o evidencia de hipertrofia ventricular. A veces es necesario un ecocardiograma, sobre todo en patologías cardíacas complejas asociadas, el ecocardiograma define la estructura cardíaca y la función³.

Después de haber valorado exhaustivamente al niño y de explicar todas las dudas a los padres y al paciente (si esto último es posible), obtendremos el consentimiento informado⁶. Tanto la anamnesis como la exploración física y los datos complementarios del estudio preanestésico se registran de forma resumida en un documento de recogida de datos que se incluye en la historia clínica del paciente de forma tal que el anesthesiólogo que va a realizar el acto anestésico disponga de un informe completo y de rápida lectura⁶.

CONSIDERACIONES INTRAOPERATORIAS ESPECÍFICAS

I - Anormalidades de la vía aérea

Traqueostomía:

Las indicaciones de la traqueostomía en los niños son:

- Obstrucción crónica de la vía aérea como laringomalacia o parálisis bilateral de las cuerdas vocales.
- Toilette pulmonar cuando se necesita soporte ventilatorio crónico.
- Como parte de una intervención quirúrgica importante en la cabeza o cuello (higroma quístico).
- Para asegurar urgentemente la vía aérea cuando se ha hecho una vía aérea temporal (tras una cricotiroidotomía).

Laringomalacia. Traqueomalacia. Estenosis subglótica. Tumores. Traumatismos traqueales.

La resección y reconstrucción traqueales suponen un verdadero reto para el anesthesiólogo que debe proporcionar al cirujano una adecuada visualización del campo y a la vez garantizar el correcto intercambio gaseoso en el paciente. Están indicadas en pacientes con obstrucción traqueal debido a anomalías congénitas, traumatismos previos (estenosis secundarias a intubación prolongada), tumores o lesiones vasculares. Los pacientes con estenosis grave suelen llegar al quirófano con una traqueotomía in situ, por tanto, con la vía aérea asegurada². El anesthesiólogo debe asumir que tendrá que compartir la vía aérea con el equipo quirúrgico. La responsabilidad por mantener una vía aérea adecuada requiere vigilancia por parte de ambos equipos³. La técnica seleccionada para el control de la vía aérea (mascarilla, tubo endotraqueal, máscara laríngea) debe ofrecer protección frente a la sangre y la obstrucción y no impedir la visualización o la técnica quirúrgica. La elección depende fundamentalmente de situar el tipo y localización exacta de la lesión, para esto es necesario agotar las técnicas de imagen (TAC o RMN) y se ha de llevar a cabo una exploración bronoscópica, que se suele diferir hasta el momento de la cirugía, para no precipitar una obstrucción completa por edema o hemorragia de una vía aérea ya comprometida⁶. Esto nos indicará la técnica anestésica a seguir. Generalmente no utilizamos premedicación porque la mayor parte de los pacientes con problemas en la vía aérea no son buenos candidatos debido a las ya presentes dificultades respiratorias y al riesgo de complicaciones graves como apnea o hipoxia. Si ésta fuera necesaria, utilizamos midazolam 0,5 mg/kg, vía oral veinte minutos antes de la cirugía. En lesiones leves y de localización alta podrá utilizarse el método de intubación endotraqueal estándar, a través de la lesión, para llevar a cabo una ventilación convencional. La desventaja se halla en la posibilidad de traumatizar la lesión con el paso del tubo endotraqueal y producir sangrado o desprendimiento de tejidos y añade también dificultades al cirujano al disminuir su campo quirúrgico.

Si la lesión traqueal impide por su gravedad la intubación traqueal distalmente a la estenosis, el cirujano practica traqueotomía con el paciente bajo anestesia inhalatoria, en

ventilación espontánea y con mascarilla facial o máscara laríngea y ayuda de anestesia local (lidocaína 5 mg/kg). Luego se coloca una sonda endotraqueal distal a la zona estenótica y próxima a la carina. La posición quirúrgica preferida es el decúbito supino con el cuello en hiperextensión. Como los vasos innominados infantiles cruzan la tráquea en un punto más alto, la incisión cervical suele ser más baja que en los adultos. En esta posición es posible mantener la anestesia por inhalación mediante mascarilla y ventilación espontánea. El uso de anestesia local en el lugar de la intervención y en la laringe reduce las necesidades anestésicas. En los niños con tráqueas plegables es necesario intubar la tráquea antes de poner al paciente en la posición de traqueotomía. El agente anestésico halogenado de elección en el hospital Vilela sigue siendo el halotano, debido a su potencia, rapidez en la inducción, baja irritabilidad y sus propiedades broncodilatadoras; también usamos el sevoflurano ya que, teóricamente, brinda condiciones similares en niveles adecuados de CAM, pero no todos nuestros vaporizadores permiten alcanzar las concentraciones necesarias para lograr el plano deseado y en caso de requerirse más tiempo de maniobra, se pierde el plano más rápidamente. Como norma general, en estos pacientes no usamos óxido nitroso, la FiO_2 es de 1, y aumentamos de a 0,5% de halotano y de a 1% de sevoflurano cada 5 respiraciones controlando las respuestas del paciente. Siempre debe disponerse de medios alternativos para el tratamiento de la vía aérea como cricotirotomía, broncoscopio rígido o flexible, mascarilla laríngea etc^{2,6}. Si el paciente llega al quirófano traqueostomizado, conectamos un circuito anestésico estéril directamente al traqueostoma para la inducción por inhalación y si la cirugía lo exige, puede sustituirse luego por una sonda endotraqueal a través del ostoma. Una vez asegurada la vía aérea de las formas antes mencionadas se procede a la ventilación mecánica convencional previa relajación con vecuronio a dosis de 0,5 a 1 mg/kg y analgesia con citrato de fentanilo a dosis de 1 a 2 μ gr/kg.

Si el hospital lo dispone, (que no es nuestro caso) se puede usar el sistema de inyección jet o la modalidad de alta frecuencia, a través de tubos endotraqueales o catéteres de pequeño calibre sin balón. Este tipo de ventilación es un método muy adecuado para este tipo de intervenciones. Sus ventajas son: la posibilidad de disminuir al mínimo los movimientos pulmonares y mediastínicos, la reducción de la contaminación pulmonar con sangre y desechos y la producción de una presión positiva continua en la vía aérea que reduce al mínimo el colapso alveolar. Su mayor riesgo es el barotrauma si se ocluye inadvertidamente la salida del gas espirado por material o restos quirúrgicos así como también la imposibilidad de administrar de forma fiable una anestesia inhalatoria.

La monitorización habitual de estos pacientes es ECG, oximetría de pulso, y presión arterial no invasiva, capnografía, volumen espirado y presión en la vía aérea.

Haciendo referencia a las consideraciones post operatorias a tener en cuenta se encuentra la necesidad de disminuir las tensiones sobre las suturas; para ello el objetivo debe ser la extubación exitosa al fin de la intervención, previniendo la dificultad respiratoria producida por el edema, las secreciones y la sangre acumuladas en la vía aérea. Es conveniente realizar aspiraciones suaves y regulares. El uso de corticoides intraoperatorios puede ayudar a disminuir el edema. Generalmente estos pacientes ingresan a UCIP, donde permanecen con O_2 suplementario, analgesia y sedación adecuadas y en posición de cabeza elevada a 30° con el cuello flexionado durante las primeras horas del postoperatorio. Para algunos autores la necesidad de ventilación mecánica en el postoperatorio es una contraindicación relativa de este tipo de intervenciones, dado que la presencia del tubo endotraqueal y de la presión positiva generada por la ventilación representan un elevado riesgo de dehiscencia de las suturas.

II - Anormalidades torácicas

Atresia de esófago y fístula traqueo-esofágica

La atresia de esófago es una malformación incompatible con la vida que consiste en una interrupción congénita del esófago, asociada en un 94% con una fístula traqueo-esofágica. Su frecuencia media de presentación es de 1/3000 nacidos vivos, siendo desconocida las causas del desarrollo de la atresia esofágica. La asociación de anormalidades vertebrales, malformaciones anales, fístula traqueo-esofágica, displasia radial de miembros y deformidades renales conforman el Síndrome VATER, por sus iniciales en inglés. También se asocian otras

malformaciones congénitas cardíacas y atresia duodenal. El 30 al 40% son prematuros. Existen diversas clasificaciones, algunas anatómicas como la de Gross que las divide en seis tipos de acuerdo a las relaciones anatómicas posibles (nombrándolas con letras desde la A a la F)⁶. También se dividen en tres categorías que, a su vez se subdividen, resultando cinco en total (I, II, IIIa, IIIb y IIIc)². Por otra parte, Waterston propuso una clasificación clínica basada en el grado de prematuridad y la presencia de neumonitis y anomalías congénitas asociadas (Grupo A, B o C). Esta última es útil como indicador de riesgo, siendo decreciente el porcentaje de supervivencia de acuerdo al grado de la clasificación: A: 95%, B: 68% y C: 6%. Resumiendo, existen cinco formas principales de atresia esofágica, el tipo más frecuente es el IIIb, que consiste en una bolsa esofágica ciega proximal, con comunicación entre la parte distal del esófago y la tráquea a través de una fístula cercana a la carina (80%). Debido al reflujo de las secreciones gástricas a la tráquea y pulmones puede presentar neumonitis química grave. Aunque durante la gestación puede haber polihidramnios el diagnóstico de fístula traqueo-esofágica suele hacerse al nacimiento, ante la imposibilidad de pasar una sonda hasta el estómago. Las secreciones orales son excesivas y las primeras tomas de alimento producen tos, cianosis y asfixia. La radiografía de tórax revela la sonda enrollada en la bolsa esofágica ciega. No deben utilizarse medios de contraste para evitar la aspiración.

Cuidados preoperatorios:

La reparación no es una urgencia quirúrgica, siendo más importante una cuidadosa preparación del paciente. Se procederá a la aspiración continua de las secreciones del extremo proximal del esófago, mediante sonda doble luz. En los casos de fístula traqueo-esofágica distal se debe practicar una gastrostomía con anestesia local (generalmente), de manera tal que permita alimentación enteral en aquellos casos de atresia sin fístula, o como técnica de descompresión gástrica para evitar el reflujo de jugo gástrico a los pulmones, demorando la reparación quirúrgica definitiva 48 a 72 hs. Esto permitiría una adecuada hidratación y un mejor diagnóstico de las anomalías congénitas asociadas. Se colocará al paciente en posición semisentado para evitar en lo posible la aspiración del contenido gástrico^{2,6}. Será imprescindible la colocación de una vía venosa para reposición hidroelectrolítica adecuada.

Consideraciones anestésicas:

Si el paciente se encuentra hemodinámicamente compensado podemos intentar la inducción inhalatoria con respiración espontánea, teniendo cuidado de mantener la posición semisentada, y evitando la ventilación con presión positiva para disminuir la distensión gástrica. Si no es posible podemos utilizar la inducción endovenosa, con midazolam 0,1 mg/kg y rocuronio 0,6mg/kg. El mantenimiento anestésico puede continuarse con narcóticos como fentanilo 1 a 2 µgr/kg y sevoflurano a bajas concentraciones (2,5 %). Se evitará la utilización de N₂O para no agravar la distensión gástrica y disminuir la distensión abdominal que puede comprometer aún más la ventilación y el retorno venoso^{2,6}. La colocación del tubo endotraqueal es de vital importancia cuando existe una fístula traqueo-esofágica distal, cercana a la carina (80%). Con el estetoscopio en la axila izquierda, se lleva a cabo una intubación intencional del bronquio derecho, luego de lo cual se irá retirando el tubo hasta auscultar la correcta ventilación de ambos campos pulmonares. Así logramos situar el extremo del tubo distal a la fístula y por encima de la carina. La gastrostomía proporciona una válvula de escape para el exceso de gas que puede distender el estómago durante la ventilación con presión positiva, así, la posición del tubo puede comprobarse colocando el extremo distal del tubo de gastrostomía en un recipiente con agua. Cuando el tubo endotraqueal queda por encima de la fístula, comenzarán a salir burbujas que desaparecerán a medida que se sobrepase la fístula^{5,6}. También efectiva y mucho más simple es la colocación de la sonda del capnógrafo en la salida del tubo de gastrostomía, apareciendo y desapareciendo la curva de acuerdo a sí la punta del tubo endotraqueal esta en la fístula o distal a la misma². Si durante la cirugía se produce una introducción accidental del tubo endotraqueal en el bronquio derecho, se puede producir una intensa desaturación, agravada por la compresión del pulmón derecho durante la toracotomía. Para evitarlo, debemos tener la precaución de dejar el estetoscopio colocado en el campo pulmonar izquierdo para detectar una intubación bronquial accidental inadvertida. Si la ventilación preferente se realiza a

través de la fístula (la vía de menor resistencia) podemos tener una ventilación pulmonar inadecuada. En este caso podemos colocar una sonda de Fogarty a través de la gastrostomía para ocluir el esófago desde abajo^{5,6}; (no tenemos experiencia en esta técnica). El paciente se coloca en decúbito lateral izquierdo para toracotomía derecha. La monitorización constará de pulsioximetría, capnografía, ECG, temperatura, presión arterial que podrá ser invasiva o no, de acuerdo a la gravedad del paciente. Durante la cirugía es habitual la obstrucción del tubo endotraqueal por sangre y secreciones, por lo cual deberemos contar con el equipo adecuado para realizar aspiraciones suaves y repetidas de la vía aérea que no sobrepasen la distancia a la anastomosis.

Consideraciones posoperatorias:

Tras la corrección del defecto, suelen quedar atelectasias residuales en algunos segmentos pulmonares que necesitan ventilación con presiones elevadas por un corto periodo. Se recomienda la extubación precoz para disminuir la presión prolongada sobre las suturas. La traqueomalacia es frecuente y tras la extubación hay que buscar atentamente signos de colapso traqueal. Algunos autores, al contrario de lo expresado anteriormente, defienden la intubación traqueal posoperatoria por 24-48hs. para evitar el traumatismo de la anastomosis si fuera necesario reintubación por traqueomalacia². Generalmente son pacientes que salen de quirófano con una vía central para NPT (nutrición parenteral total) durante el intervalo de ayuno absoluto. Dentro de las complicaciones postoperatorias, además de la traqueomalacia, figuran la neumonitis con atelectasia y la estenosis esofágica, así como también la dehiscencia de las suturas.

Malformaciones quísticas del pulmón

Las malformaciones quísticas del pulmón se agrupan según sus características anatomopatológicas. La localización y el tamaño de los quistes broncogénicos son los determinantes del compromiso respiratorio. Los situados en la carina pueden producir descompensación espectacular cuando crecen y obstruyen los bronquios principales con el consiguiente atrapamiento de aire. Esta situación que pone en peligro la vida del recién nacido, requerirá descompresión urgente. Los quistes del parénquima o el hilio suelen provocar infecciones crónicas y abscesos. Estos son operados al final de la lactancia para evitar las infecciones pulmonares a repetición. Los quistes pulmonares pueden no producir ningún efecto sistémico importante hasta que son expandidos por el uso de N₂O o que la ventilación a presión positiva provoca atrapamiento de aire, con atelectasia del tejido adyacente. Puede, en este caso, aparecer desviación del mediastino y compromiso cardíaco. La presencia de enfisema lobar congénito obedece a igual fisiopatología en la causa de la descompensación hemodinámica. Comienza a expandirse a expensas del mediastino y parénquima adyacente, provocando elevadas presiones intratorácicas. Lo más frecuente es la afectación del lóbulo superior izquierdo y como tratamiento la lobectomía suele ser satisfactoria.

Consideraciones intraoperatorias.

La anestesia suele inducirse en forma inhalatoria; de preferencia con halotano, sin N₂O, con mascarilla y respiración espontánea. Si se necesita ventilación asistida, deberán utilizarse presiones inspiratorias máximas bajas, dejando un intervalo adecuado para la espiración. La tráquea puede intubarse sin relajantes musculares y manteniendo la ventilación espontánea hasta la apertura del tórax. Otra posibilidad es la inducción endovenosa con ketamina titulando la dosis para mantener la respiración espontánea y hasta la apertura del tórax. Puede complementarse con anestesia local en el lugar de la incisión. Posiblemente sea necesario la intubación selectiva de un solo pulmón para aislar un quiste infectado o mejorar la visualización del campo quirúrgico. Aunque teóricamente es posible mantener la intubación selectiva de un sólo pulmón, generalmente la reserva funcional de los recién nacidos es insuficiente para tolerarlo.

Hernia diafragmática congénita

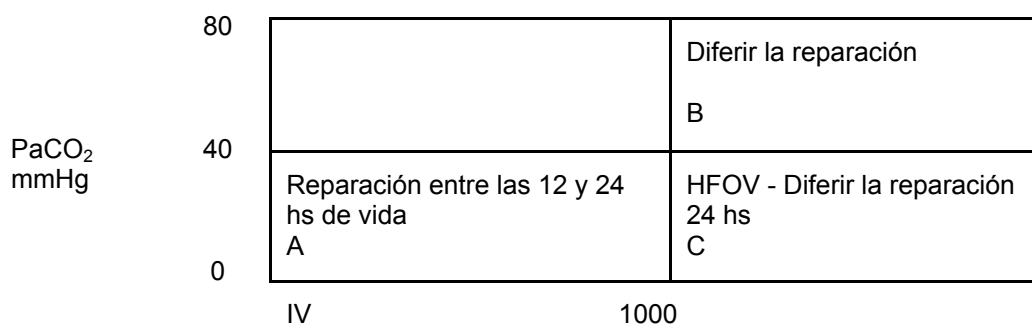
Es un defecto del diafragma producido por la formación inapropiada de la membrana

pleuroperitoneal que produce la herniación del contenido abdominal dentro de la cavidad torácica, resultando hipoplasia pulmonar bilateral. La etiología no está muy clara, una teoría explica que la compresión de las vísceras sobre el pulmón no deja que éste se desarrolle; Iritani plantea que la hernia diafragmática congénita es secundaria a la falta de desarrollo del pulmón normal y no su causa⁷.

La incidencia oscila en torno a 1:2000 - 1:5000 nacidos vivos. Es más frecuente en varones (2:1). La forma más habitual es la posterolateral o hernia de Bochdalek, en el 85 a 90 % de todos los casos. En 25 a 30 % se encuentran además otras malformaciones que pueden contribuir de manera significativa a la morbimortalidad (mielomeningocele, anencefalia, hidrocefalia, comunicaciones intraventriculares, etc). El hallazgo de polihidramnios permite el diagnóstico precoz². Muchos fueron los estudios que intentaron predecir los resultados de la reparación quirúrgica con éxito variable. Bohn y cols. utilizaron la PaCO₂ y el índice ventilatorio (índice ventilatorio = presión media de la vía aérea x frecuencia ventilatoria, IV = PMVA x FV) para predecir los resultados. Comprobaron que algunos pacientes en vez de mejorar después de la reparación quirúrgica, a menudo empeoraban la hipoxia y la hipercapnia. Observaron como la distensibilidad y los volúmenes disminuyeron de manera considerable después de la cirugía, en especial los que fallecieron. Plantearon que la distorsión de la porción inferior de la pared torácica como consecuencia de la incorporación del músculo oblicuo menor del abdomen para la reparación del defecto y el aumento de la presión intrabdominal debido a la recolocación del intestino y órganos dentro de la cavidad peritoneal que ocasiona el desplazamiento ascendente del diafragma e incremento de la presión intratorácica. De acuerdo con estos criterios diferenciaron tres tipos de pacientes:

- 1: IV menor de 1000 y PaCO₂ menor de 40 mmHg; deben ser intervenidos dentro de las 24-48hs de vida y la supervivencia es de casi el 100%.
- 2: IV mayor de 1000 y PaCO₂ mayor de 40 mmHg; se debe iniciar ventilación mecánica de alta frecuencia para disminuir su PaCO₂ y su acidosis. No deben ser intervenidos hasta que tengan una PaCO₂ menor de 40 mmHg con ventilación mecánica convencional. La intervención precoz en estos pacientes solo agravará la situación.
- 3: IV mayor de 1000 y PaCO₂ menor de 40 mmHg pero con ventilación de frecuencia elevada, Se debe diferir la cirugía al menos 24 hs con la esperanza de que mejore su función respiratoria con ventilación convencional.

El grupo con IV mayor de 1000 y PaCO₂ mayor de 40 mmHg generalmente presenta hipoplasia pulmonar incompatible con la vida. En resumen, existen formas distintas de gravedad de la hernia diafragmática congénita y no poseemos indicadores del todo fiables⁶.



Tomado de Pérez Gallardo, A. Avances en Anestesia pediátrica. Edikamed. 2000.

La reparación quirúrgica inmediata como elemento de mejora del intercambio de gases no es una solución válida y de hecho puede aumentar la mortalidad. En muchos casos, se ha observado que tras un periodo de duración variable (entre 1 y 24 hs) llamado luna de miel, surge un empeoramiento rápido posterior, con hipoxemia, acidosis e incluso muerte. El tratamiento de estos pacientes debe orientarse a mejorar la ventilación y el intercambio de gases en tanto se difiere la cirugía, en espera de que la mayor oxigenación y eliminación de CO₂ tengan efectos beneficiosos en el lecho vascular pulmonar y aumenten así las posibilidades de supervivencia⁶. En algunos centros que disponen de los equipos adecuados, los pacientes son tratados con ventilación oscilatoria de alta frecuencia y aquellos con severa hipoplasia

pulmonar pueden ser tratados durante varios días con membrana de oxigenación extracorpórea antes de la reparación, con la esperanza de llegar a una mayor maduración pulmonar⁸.

Consideraciones preoperatorias:

Es esencial considerar que la hernia diafragmática congénita es una emergencia fisiológica y no quirúrgica⁶. Hay que poner especial énfasis en la estabilización del neonato⁷. Para ello se deberá realizar:

- Intubación inmediata. La ventilación con mascarilla facial está contraindicada para evitar la distensión del estómago e intestino herniados en la caja torácica.
- Hiperventilar de manera que la PaCO₂ sea de 30mmHg, la PaO₂ cercana a 100 mmHg y el pH se mantenga en 7.4. Utilizar FiO₂ de 1. PIM menor de 25 cm H₂O. Gases humidificados y calentados.
- Colocación de sonda orogástrica en aspiración continua para descomprimir estómago e intestino.
- Si la hiperventilación no mejora el pH administrar líquidos⁶ y usar bicarbonato 1 mEq/kg.
- Sedación con fentanilo en goteo continuo 10 µg/kg/h. Disminuye el estrés y el tono vascular pulmonar.
- Relajación muscular con vecuronio o pancuronio 0,1 mg/kg.
- Apoyo inotrópico: dopamina 2 µg/kg y dobutamina 10 µg/kg.
- Colocación de dos vías venosas periféricas y una central.
- Colocación de línea arterial para medir PAM y obtener muestras para gases en sangre.
- Colocación de catéter vesical para control de diuresis.
- Laboratorio completo: hemograma, plaquetas, orina, EAB, ionograma, glucemia, uremia, KPTT, TP, TS, TC, cultivos si se sospecha sepsis.
- Interconsulta con cardiología: ECG, ecocardiograma.

Consideraciones anestésicas

Evitar la pérdida de calor calefaccionando el ambiente, usar colchón térmico, calentar los líquidos y sangre previo a su transfusión.

La anestesia de estos pacientes se basa en la utilización de narcóticos a altas dosis, fentanilo 10 a 20 µg/kg y relajantes no despolarizantes, vecuronio, pancuronio 0,1 mg/kg. El uso de anestésicos inhalatorios puede disminuir las RVS (resistencias vasculares sistémicas) produciendo hipoxemia por shunt derecho-izquierdo⁶. Solamente se utilizarán a bajas dosis y en pacientes vigorosos con buen estado hemodinámico⁷.

La FiO₂ se mantendrá en 1. El N₂O se evitará por el riesgo de neumotórax y la necesidad de elevadas FiO₂. La presión pico inspiratoria no debe superar los 20 cm H₂O para evitar el barotrauma. La monitorización incluirá además de la habitual, la temperatura, la PVC vía yugular izquierda, por la probable compresión de la vena cava inferior por el aumento de la presión intrabdominal por el cierre de la pared. La oximetría conviene tomarla en dos sitios (pre y postductal), de esta manera podemos darnos una idea de los cambios de shunt derecha- izquierda. Tras la reducción de la hernia se debe evitar la tentación de expandir el pulmón con alta presión ventilatoria, por el riesgo de neumotórax contralateral.

Consideraciones postoperatorias:

Estos pacientes tienen un continuo riesgo de hipertensión pulmonar y deben ser llevados a UCI neonatal intubados, relajados y sedados, manteniendo FiO₂ de 1, para continuar con ARM. El neonato puede estar sorprendentemente bien por un corto período de tiempo y luego súbita y rápidamente comienza a deteriorarse con intensa hipoxemia e hipercapnia. Este es el fenómeno de luna de miel mencionado anteriormente y representa un shunt de derecha-izquierda de tal intensidad que deja sin flujo el circuito pulmonar. Tal crisis puede ser irreversible a pesar de los intentos para relajar la vasculatura pulmonar. Un amplio espectro de fármacos y agentes antihipertensivos se han utilizado para tratar de modificar las RVP de los neonatos con hernia diafragmática congénita y fallo respiratorio. Entre ellos podemos mencionar: tolazolidina, nitroprusiato, nitroglicerina, isoproterenol, dopamina, dobutamina, prostaglandina E1 y óxido nítrico inhalado con diversos resultados. Incluso en los últimos años se están realizando estudios con surfactante exógeno.

BIBLIOGRAFÍA

8. Cote, C. Anestesia Pediátrica, en Miller, R. Anestesia. 4ta. edición. Vol II, cap 63. 1998.
9. Bell Rivian. Anestesia en cirugía OTR, en Bell, C. Manual de anestesia pediátrica. 2da. edición. Cap. 8. Harcourt Brace. 1998.
10. Black, AE. Medical assessment of the paediatric patient. BJA. 83:3-15, 1999.
11. Medici, W. Paladino, M. Temas de anestesia pediátrica. Tomo III. Cap. 38. Estudio Sigma SRL. 1998.

12. Cote, J. Anestesia en Pediatría. 2da. Edición. Caps. 4, 5, 14. Interamericana. 1994.
13. Perez Gallardo, A. Avances en anestesia pediátrica. Edikamed. 2000.
14. Koch, G. Hernia diafragmática congénita. Temas de anestesia pediátrica Vol II. Cap.23. Estudio Sigma SRL 1998.
15. Adams, A. Emergency Anestesia. 2da. edición. Rasmussen, G. Paediatrics anestesia. Cap. 25. Arnold 1998.