

Soporte vital en la edad pediátrica

Jesús J. Aguaviva Bascuñana



Prensas Universitarias de Zaragoza

SOPORTE VITAL EN LA EDAD PEDIÁTRICA

SOPORTE VITAL EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana



Prensas Universitarias de Zaragoza

AGUAVIVA BASCUÑANA, Jesús J.

Soporte vital en la edad pediátrica / Jesús J. Aguaviva Bascuñana. — Zaragoza :

Prensas Universitarias de Zaragoza

241 p. : il. ; 24 cm. — (Ciencias Biomédicas ; 9)

ISBN 978-84-92521-23-4

1. Medicina de urgencia. 2. Niños—Asistencia sanitaria

616-083.98

616-053.2

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© Jesús J. Aguaviva Bascuñana

© De la presente edición, Prensas Universitarias de Zaragoza
1.ª edición, 2009

Ilustración de la cubierta: José Luis Cano

Colección Ciencias Biomédicas, n.º 9

Directora de la colección: Ángela Alcalá Arellano

Prensas Universitarias de Zaragoza. Edificio de Ciencias Geológicas, c/ Pedro Cerbuna, 12
50009 Zaragoza, España. Tel.: 976 761 330. Fax: 976 761 063
puz@unizar.es <http://puz.unizar.es>

Prensas Universitarias de Zaragoza es la editorial de la Universidad de Zaragoza, que edita e imprime libros desde su fundación en 1542.

Impreso en España

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza

D.L.: Z-2995-2009

AUTORES

AGUAVIVA BASCUÑANA, Jesús Javier

Doctor en Medicina y Cirugía.

Máster Universitario en Medicina de Urgencias y Emergencias.

CME expedido por SEMES.

Instructor en Soporte Vital Pediátrico.

Médico Adjunto Servicio de Urgencias Hptal. Barbastro.

ABADÍA CORVINOS, Inmaculada

Diplomada Universitaria en Enfermería.

Centro de Salud Grañén (Huesca).

EITO CUELLO, Juan José

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.

Médico Adjunto Servicio de Urgencias Hptal. Barbastro.

FRANCIA FRANCO, Francisco

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.

Médico Adjunto Servicio de Urgencias Hptal. Barbastro.

LAIGLESIA MAS, Pilar Carmen

Técnico Especialista en Diagnóstico por Imagen.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, José Luis

Licenciado Medicina y Cirugía.

Especialista en Medicina de Familia y Comunitaria.

Centro de Salud Broto (Huesca).

OLIVÁN DEL CACHO, M.^a Jesús

Especialista en Pediatría y Puericultura.

Hptal. San Jorge. Huesca.

AUTOR DE LAS ILUSTRACIONES:

GALLEGO LAMELAS, Luis Ramón

CAPÍTULO 1

ETIOLOGÍA Y PREVENCIÓN DE LA PARADA CARDIORRESPIRATORIA EN LA EDAD PEDIÁTRICA

*Jesús J. Aguaviva Bascuñana
Juan J. Eito Cuello*

1.1. Causas de la PCR

La mayoría de las PCR ocurren en niños menores de 1 año con enfermedades respiratorias graves (bronconeumonías, bronquitis, laringitis obstructiva, etc.), síndrome de muerte súbita y accidentes de la infancia (asfixia por inmersión, traumatismo encefalocraneano, sofocación por cuerpo extraño, etc.).

Las causas de la PCR en la infancia pueden englobarse dentro de dos categorías:

A) *Las que afectan a niños sanos:*

1. El síndrome de la muerte súbita del lactante (SMSL), que supone el 3% de la mortalidad en los menores de 1 año en nuestro país.
2. Los accidentes en los mayores de 1 año.

B) *Las que afectan a niños con una patología específica:*

1. Enfermedades respiratorias.
2. Enfermedades circulatorias.
3. Enfermedades que afectan a ambas.

El SMSL ocupa el 2.º lugar como causa de mortalidad infantil en muchos países, precedido por la prematuridad o las malformaciones congénitas. Si consideramos al SMSL de causa respiratoria, más del 70% de las PCR tendrían un origen respiratorio.

Los accidentes constituyen la primera causa de muerte en los niños mayores de un año, fundamentalmente los accidentes de tráfico, ahogamientos, caídas e intoxicaciones.

En niños *el paro respiratorio es mucho más frecuente que el paro cardiaco* y se relaciona con obstrucciones anatómicas, inflamatorias o infecciosas de las vías aéreas: neumonías, accidentes (aspiración de cuerpo extraño, inhalación de gas, ahogamiento, etc.). Otras veces, la causa se encuentra en una depresión del centro respiratorio en caso de enfermedades neurológicas.

El paro cardiorespiratorio en niños, es causado más frecuentemente por falta de oxígeno en la sangre, a diferencia del adulto, en quien las arritmias cardíacas son la causa habitual.

El paro cardiaco pediátrico suele producirse como un evento secundario al desarrollo de shock progresivo o insuficiencia respiratoria, con hipoxemia y acidosis concomitantes, siendo las situaciones más frecuentes la sepsis y la pérdida de líquidos por deshidratación o hemorragias. La PCR de origen cardiaco primario se ve casi exclusivamente en las cardiopatías congénitas y en el postoperatorio de cirugía.

A diferencia de lo que ocurre en adultos, muchas de las PCR en la edad pediátrica no suceden de forma súbita sino progresiva. Los niños padecen enfermedades que producen un deterioro progresivo de la función cardiopulmonar, siendo la PCR el evento terminal de este proceso. Esta situación de fallo progresivo empeora el pronóstico de salida tras el PCR.

La frecuencia de recuperación del paro respiratorio es mucho más alta que la del paro cardiaco si se descubre y trata mientras el niño tiene ritmo cardiaco perfusorio, llegando la supervivencia hasta el 60 ó 70% de los pacientes.

En cambio, el pronóstico de la PCR en pediatría es malo. El porcentaje de niños que sobreviven es variable, con una frecuencia similar a la que presentan los adultos con asistolia o disociación electromecánica extrahospitalaria (0% al 23%).

Entre los factores más importantes que determinan la supervivencia y calidad de vida tras una PCR se encuentra el tiempo transcurrido hasta que se inician las maniobras de reanimación básica y avanzada así como la duración y la calidad con que se ejecutan.

De todo lo expuesto, se pueden extraer *dos conclusiones iniciales*:

1. Teniendo en cuenta el origen respiratorio de la mayoría de las situaciones de PCR infantil, debemos comenzar la reanimación del paciente de forma inmediata y secuencial, manteniéndola durante un minuto antes de activar el sistema de emergencias (si solo se dispone de un reanimador).
2. La prevención es la medida más eficaz y la intervención que más vidas puede salvar.

1.2. Prevención de la PCR en la infancia

La prevención de la parada cardiorrespiratoria se dirigirá a la detección y corrección rápida de estas enfermedades o accidentes. Se debe evitar la falta de oxígeno y transportar de inmediato al niño afectado al centro asistencial más cercano. Sin embargo, si la parada cardiorrespiratoria se produce, la persona a cargo del niño debe estar capacitada para realizar las maniobras básicas de reanimación, mientras personal experto traslada al niño para su atención. Por tanto, los objetivos pueden resumirse en los tres puntos de actuación siguientes:

- Identificar y vigilar a los pacientes de alto riesgo.
- Conocer los procedimientos y maniobras que pueden precipitar la PCR en estos enfermos.
- Tratar eficazmente los factores precipitantes o desencadenantes.

1.2.1. Prevención del síndrome de muerte súbita del lactante

La mayoría de los casos de SMSL se producen en lactantes, en torno a los 4 meses de edad, a los que sus padres encuentran muertos por la mañana en su cuna de forma inesperada e inexplicable. La situación se achaca a una inmadurez o anomalía del troncoencéfalo del lactante que se manifiesta como una menor respuesta ante la hipoxia, que, unido a la costumbre de acostar en decúbito prono a los lactantes, incrementa el riesgo, ya que en esta situación lo que sucede es que el bebé está respirando su propio aire espirado, sin que su sistema de alarma reticular ascendente (SRA) se active.

La falta de condicionantes de salud e higiene familiar serían factores añadidos de riesgo.

La medida de prevención más importante consiste en la colocación de los lactantes en decúbito supino mientras duermen, que debe unirse a las siguientes recomendaciones:

- No abrigoarlos demasiado.
- El bebé no necesita más ropa en la cama que un adulto, y el ambiente de su dormitorio tampoco debe ser caluroso. La temperatura ideal durante la noche es de 18 ó 20 °C.
- El colchón será rígido. Se desaconsejan los colchones blandos, en los que su carita pueda hundirse, y los acolchados gruesos, las almohadas, los peluches y los objetos que puedan taponarle la cara y dificultar su respiración.
- No fumar delante del bebé ni en su dormitorio.
- La lactancia materna ejerce un efecto protector.
- La madre no debería fumar, beber alcohol ni consumir droga durante el embarazo.

1.2.2. Prevención de accidentes en el domicilio

Los accidentes constituyen la primera causa de mortalidad en los niños mayores de un año. Los lugares donde se producen son aquellos donde el niño se desenvuelve habitualmente: el domicilio, los alrededores y las vías y lugares públicos.

Prevención en el hogar:

La prevención debe iniciarse en el *dormitorio del niño*. Se debe impedir el uso de literas por los niños pequeños y no se aconsejan las cunas cuyos barrotes no tengan altura suficiente o una separación entre sí superior a 15 cm. La ropa del niño, el mobiliario y la ropa de la cama deben ser de material ignífugo. Los enchufes deben ser de seguridad y estar debidamente protegidos. Las ventanas deben estar cerradas con dispositivo de seguridad y nunca utilizarlas como repisa para dejar juguetes.

El material de juego debe cumplir la normativa europea en cuanto a tamaño, piezas y materiales utilizados. En los dormitorios de los adultos se debe tener cuidado especialmente con los medicamentos, que se guardarán en su envase original y en un lugar fuera del alcance de los niños.

La cocina es uno de los lugares con más riesgo para los pequeños. Los armarios donde se guardan los productos de limpieza deben tener cierre de seguridad. No se deben guardar los productos tóxicos fuera del envase original, pues pueden confundir al niño, pensando que son bebidas. Los mangos de las sartenes deben colocarse hacia dentro. Los niños no deben estar solos en las cocinas, ni se debe cocinar con ellos en brazos.

En el cuarto de baño existe peligro de ahogamiento si se deja a los niños pequeños en la bañera sin la vigilancia precisa.

Durante la comida, el mayor riesgo potencial es el atragantamiento. Las comidas deben adaptarse a las posibilidades del niño. Debe evitarse que el niño juegue o ría mientras come. Las posibilidades de atragantamiento aumentan en las fiestas infantiles donde se consumen frutos secos y golosinas y donde se juega con globos, material que constituye la causa más frecuente de muerte por obstrucción de la vía aérea en la infancia.

Los niños *no deben utilizar ascensores*, escaleras, ni salir de casa sin la compañía de un adulto.

1.2.3. Prevención de accidentes en vías y lugares públicos

Para prevenir la PCR secundaria a accidentes de tráfico es importante seguir las recomendaciones de la Dirección General de Tráfico, como es respetar las

normas de circulación, evitar el exceso de velocidad y el alcohol, realizar las revisiones pertinentes del vehículo. Los lactantes *no* deben viajar nunca en brazos. Deben ir en el asiento trasero en cucos o sillas homologadas y sujetas al vehículo. Si solo viaja el conductor y el lactante, se colocará la silla en el asiento delantero en sentido contrario a la marcha, y si el vehículo dispone de airbag, este debe desconectarse. Los niños hasta los 12 años deben viajar detrás con su silla reglamentada para peso y edad, con cinturón de seguridad y cojines o adaptadores adecuados a su tamaño.

Los accidentes peatonales ocurren fundamentalmente entre los 5 y 9 años, siendo el aprendizaje de las normas de educación vial una importante medida preventiva.

La práctica de determinados deportes como patinaje, ciclismo, esquí, etc., se debe realizar en los lugares destinados para ello y con *casco*. Está demostrado que de esta forma se previenen más del 80% de las lesiones cerebrales.

Bibliografía

1. Carrillo Álvarez A et ál. Conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria en niños. *An Esp Pediatr.* 2006;65(02):140-146.
2. Palomeque Rico A, Cambra Lasosa FJ. El niño críticamente enfermo. ¿Cómo informamos en UCIP? *An Pediatr.* 2007;66:341-4.
3. López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A et ál. Conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria en niños. *An Esp Pediatr.* 2003;65(02).
4. Grupo de Trabajo para el Estudio y Prevención de la Muerte Súbita del Lactante de la Asociación Española de Pediatría. *An Esp Pediatr.* 2001;57(02):191-192.
5. López-Herce Cid J, Rodríguez Núñez A, Hermana Tezanos MT. Recomendaciones de reanimación cardiopulmonar pediátrica básica, avanzada y neonatal: ética y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediatr.* 2000;52:464-9.

CAPÍTULO 2

BREVIARIO FARMACOLÓGICO EN PEDIATRÍA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana
M.^a Jesús Oliván del Cacho

2.1. Adenosina (Adenocor[®])

Presentación:

Ampollas de 6 mg en 2 ml.

Indicación:

TPSV por reentrada.

Dosis niños:

0,25 mg/kg IV bolo rápido. Doblar dosis si persiste hasta máximo de 1 mg/kg.

Efectos secundarios y precauciones:

- Administración con control ECG por el riesgo de fenómenos electrofisiológicos durante la reversión de la taquicardia.
- No se recomiendan dosis mayores de las descritas.
- Lavar la vía con SF después de cada inyección.
- Precaución en pacientes con fibrilación y flutter auricular y con QT largos (potencia a digoxina y amiodarona).
- *No usar* en EPOC avanzado, asma, bloqueos AV 2.º-3.º grado, enf. del seno.

2.2. Adrenalina (Adrenalina Braun[®])

Presentación:

Ampollas de 1 mg/1 ml al 1:1000.

Indicaciones:

Bradicardia, asistolia, anafilaxia, broncoespasmo, hipotensión.

Dosis:

- *Sin diluir:* 0,01 mg s.c.; en PCR, según algoritmos de SVA.
- *Diluida: Perusión:* comenzar por 0,1 mcg/kg/min, incrementando 0,1 mcg/kg/min.

Efectos secundarios y precauciones:

- Riesgo de taquicardia y arritmias.
- No mezclar con bicarbonato, nitratos, lidocaína ni aminofilina.
- Se produce un incremento de arritmias con la toma simultánea de anti-depresivos tricíclicos y anestésicos volátiles, especialmente halotano.

2.3. Amiodarona (Trangorex[®])

Presentación:

Ampollas de 150 mg en 3 ml.

Indicaciones:

TPSV, flutter auricular, ACxFA, síndrome de preexcitación, TV.

Dosis:

Ataque: 5 mg/kg diluido en 100 cc de SF o G5% a pasar en 20-30 minutos.

A pasar en 30 minutos:

	50 kg
5 mg/kg	210 ml/h

Efectos secundarios y precauciones:

- Produce bradicardia, bloqueo A-V, hipotensión (fundamentalmente la inyección IV).
- No dar con betabloqueantes ni con verapamilo.
- Contraindicado: disfunción nodo sinusal, bradicardia sinusal, bloqueos 2.º-3.º grado.
- Precaución ante insuficiencia cardiaca y QT largo.

2.4. Atracurio (Tracrium®)

Presentación:

Ampollas de 50 mg en 5 ml.

Indicaciones:

Relajante muscular. Usar solo en situaciones en las que sea estrictamente necesario (tétanos, mala adaptación a ventilación mecánica...). *Inversión de la acción:* Prostigmina.

Dosis:

1 mes a 2 años: dosis inicial de 0,3 a 0,4 mg/kg.

Mayores de 2 años: bolo IV de 0,3-0,5 mg/kg.

Efectos secundarios:

— En raras ocasiones puede ocasionar convulsiones en pacientes con edema cerebral, hipoxia, encefalitis viral y uremia.

Precauciones:

Guardar en nevera.

2.5. Atropina (Atropina Braun®)

Presentación:

Ampollas de 1 mg en 1 ml.

Indicaciones:

Bradycardia, bloqueo A-V, asistolia, ritmos idioventriculares lentos, intoxicación por organofosforados.

Dosis:

0,01-0,02 mg/g repetidos cada 2-5 minutos (mínimo 0,1 y máximo 0,4 mg).

Efectos secundarios:

Puede causar taquicardia ventricular, ACxFA, aumento del consumo de oxígeno.

2.6. Bicarbonato Sódico (Venofusín[®])

Presentación:

Ampollas 1 M en 10 ml con 10 mEq (1 ml = 1 mEq).

Frasco 1 M en 100 ml con 100 mEq (1 ml = 1 mEq).

Frasco 1/6 M en 250 ml con 41,5 mEq (6 ml = 1 mEq).

Frasco 1/6 M en 500 ml con 83 mEq (6 ml = 1 mEq).

Indicaciones:

Acidosis metabólica, parada cardiaca.

Dosis:

Parada cardiaca: 1 mEq/kg a los 10 minutos de la misma.

Efectos secundarios:

- La extravasación puede producir necrosis hística.
- La inyección hipertónica por vía venosa central puede provocar disminución del débito cardiaco, de las resistencias vasculares y de la contractilidad miocárdica con hipotensión.

2.7. Cloruro Cálcico al 10% (Cloruro Cálcico[®])

Presentación:

Ampolla de 1 g en 10 ml; 1 ml = 1,36 mEq de Ca = 27,2 mg de Ca elemento.

Indicaciones:

Hipocalcemia, hipopotasemia, asistolia.

Dosis:

- Cloruro cálcico al 10%, 0,2 ml/kg IV, lento, diluido al 1/2.

Efectos secundarios y precauciones:

- Causa bradicardia, paro sinusal y riesgo de irritación venosa.
- No mezclar con bicarbonato ni con digoxina (riesgo de arritmias).
- Se suele preferir el gluconato cálcico.

2.8. Dexametasona (Fortecortín®)

Presentación:

- 1 ampolla = 2 ml = 8 mg.
- 1 ampolla = 10 ml = 20 mg.
- 1 ampolla = 1 ml = 4 mg.
- 1 ampolla = 5 ml = 40 mg.

Indicaciones:

Edema cerebral.

Dosis:

- *Carga* de 1,5 mg/kg IV.
- *Mantenimiento:* 1-1,25 mg/kg/24 horas cada 4-6 horas; dosis máxima 16 mg/24 horas.

Efectos secundarios:

- Hiperglucemia, HTA, hemorragia digestiva.
- No usar en infecciones sistémicas por hongos.
- Asociar protector gástrico.

2.9. Diacepam (Valium®, Stesolid®)

Presentación:

Ampollas de 10 mg en 2 ml.
Cánulas rectales de 5 y 10 mg.
Supositorios.

Indicaciones:

Ansiolítico, hipnótico, anticonvulsionante, relajante muscular.

Dosis:

a) *Niños:*

> *de 30 días:* Diluir 1 ml (5 mg) en 4 cc de SF, administrando 0,2-0,5 mg (0,2-0,5 ml) repetibles cada 2-5 minutos hasta un máximo de 5 mg.

> *de 5 años:* Diluir 2 ml (10 mg) en 8 cc de SF, administrando 0,5-1 mg (0,5-1 ml) repetibles cada 2-5 minutos hasta un máximo de 10 mg.

b) *Vía rectal:* 0,5 mg/kg, máximo 5 mg.

Efectos secundarios y precauciones:

- Hipotensión, depresión respiratoria, aumento de la ansiedad.
- No usarlo en glaucoma agudo de ángulo estrecho y miastenia gravis.
- Actuar con precaución en ancianos.
- Su antagonista es el Flumacetil.

2.10. Digoxina (Digoxina[®])

Presentación:

Ampollas de 0,25 mg en 1 ml.

Indicaciones:

Insuficiencia cardiaca congestiva, arritmias supraventriculares.

*Dosis:**Dosis de ataque:*

- Recién nacidos: 15-30 mcg/kg/día.
- Entre 2 semanas-2 años: 30-50 mcg/kg/día.
- Entre 2-10 años: 15-35 mcg/kg/día.
- *Mantenimiento:* 20-30% de la dosis de ataque.

Efectos secundarios y precauciones:

- Todo tipo de arritmias, trastornos gastrointestinales.
- No mezclar con calcio, fenitoína, nitroprusiato, ácidos y álcalis.

2.11. Dobutamina (Dobutrex[®])

Presentación:

Ampollas de 250 mg en 20 ml.

Indicaciones:

Tratamiento a corto plazo del shock con bajo gasto cardiaco por disminución de la contractilidad.

Dosis:

Kg x 3 = mg de droga a diluir en suero glucosado al 5% hasta completar 50 ml. 1 ml/hora = 1 mcg/kg/min. A ritmo de 5-20 mcg/kg/min.

Efectos secundarios y precauciones:

- Taquicardia, ectopia ventricular, cefaleas, HTA, angor, disnea, aumento de necesidades de insulina en diabéticos.
- Contraindicada en la estenosis subaórtica hipertrófica.
- No mezclar con bicarbonato, heparina, penicilina y cefalosporinas.

2.12. Dopamina (Dopamina Fides®)

Presentación:

Ampollas de 200 mg en 5 ml.

Indicaciones:

Shock, hipoperfusión hística.

Dosis:

Kg x 3 = mg de droga a diluir en suero glucosado al 5% hasta completar 50 ml. 1 ml/hora = 1 mcg/kg/min. A ritmo de 3-20 mcg/kg/min.

Efectos secundarios y precauciones:

- Taquiarritmias, bradicardia, ángor, náuseas, vómitos, HTA o hipotensión.

2.13. Fenitoína (Fenitoína Rubio®)

Presentación:

Ampollas de 250 mg en 5ml.

Indicaciones:

Epilepsia, arritmias supra y ventriculares.

Dosis:

a) *Carga:*

15-20 mg/kg.

b) *Mantenimiento:*

5 mg/kg/24 horas.

Efectos secundarios y precauciones:

- Náuseas, vómitos, convulsiones.
- No mezclar con suero glucosado.

2.14. Fentanilo (Fentanest[®])

Presentación:

Ampollas de 0,15 mg en 3 ml.

Indicaciones:

Analgesia.

Dosis:

a) *Carga:*

1-2 mcg/kg cada 30-60 minutos.

Efectos secundarios y precauciones:

— Náuseas, vómitos, depresión respiratoria.

2.15. Flumaceniil (Anexate[®])

Presentación:

Ampollas de 0,5 mg en 5 ml.

Ampollas de 1 mg en 10 ml.

Indicaciones:

Sobredosis de benzodiazepinas.

Dosis:

0,01-0,02 mg/kg hasta 0,3 mg IV. Repetir cada minuto hasta obtener respuesta o hasta alcanzar una dosis máxima total de 2 mg.

Efectos secundarios y precauciones:

— Náuseas, vómitos.

— Si aparecen signos de sobreestimulación administrar 5 mg de diazepam.

2.16. Furosemida (Seguril[®])

Presentación:

Ampollas de 20 mg en 2 ml.

Indicaciones:

ICC, EAP, cirrosis hepática con ascitis, hipercalcemia, HTA.

Dosis recién nacidos:

0,5-1 mg/kg cada 8-24 horas, hasta una dosis máxima de 6 mg/kg.

Dosis lactantes y niños:

0,5-2 mg/kg cada 6-12 horas, hasta una dosis máxima de 6 mg/kg.

Efectos secundarios y precauciones:

- Hipopotasemia, hipocalcemia, hiperglucemia, ototoxicidad.
- Puede aumentar la glucemia.
- No utilizar durante el embarazo y la lactancia.

2.17. Gluconato cálcico al 10%

Presentación:

Ampollas de 0,68 g en 5 ml.

1 ampolla = 0,6875 g de gluconato cálcico = 45 mg de Ca elemento.

Indicaciones:

Asistolia, hipocalcemia, hiperpotasemia.

Dosis:

Hipocalcemia:

- Lactantes y niños: 200-500 mg/kg/24 horas, cada 6 horas.

Parada cardiaca:

- Lactantes y niños: 100 mg/kg/dosis, cada 10 minutos.

Intoxicación antagonistas del calcio:

- 0,6 cc/kg IV, lento, diluido a 1/2.

Efectos secundarios y precauciones:

- Hipotensión, bradicardia, arritmias (fundamentalmente con digital).
- No mezclar con bicarbonato, fosfatos, digoxina, cefalosporinas.

2.18. Hidrocortisona (Actocortina[®])

Presentación:

Ampollas de 100 mg, 500 mg y 1000 mg.

Indicaciones:

Broncoespasmo severo, anafilaxia, insuficiencia suprarrenal aguda.

Dosis carga niños:

4-8 mg/kg.

Efectos secundarios:

— HTA, hiperglucemia, hemorragia digestiva.

2.19. Insulina Regular (Humulina Regular 40 UI[®])

Presentación:

1 vial = 10 ml = 400 UI (1 ml = 40 UI).

Indicaciones:

Hiperglucemia, hiperpotasemia.

Dosis:

Según cuadro clínico. Ver capítulo hiper/hipoglucemias.

Efectos secundarios y precauciones:

- Hipopotasemia: usar con precaución en pacientes digitalizados.
- No mezclar con aminofilina, clorotiacida, dobutamina, heparina, bicarbonato, penicilina.
- Guardar en nevera.

2.20. Isoproterenol (Aleudrina[®])

Presentación:

Ampollas de 0,2 mg en 1 ml.

Indicaciones:

Bradycardia severa, bloqueo A-V, PCR.

Dosis:

Comenzar con 0,1 mcg/kg/minuto y aumentar según respuesta hasta 0,3 mcg/kg/minuto. En general, efectos óptimos a 1,5 mcg/kg/minuto.

Dilución de 5 ampollas (1 mg) en 250 cc de G5%. Con esta dilución, 1 ml = 4 mcg; 1 gota = 0,2 mcg.

Efectos secundarios y precauciones:

- Arritmias, isquemia miocárdica, HTA, excitación del SNC.
- Usar con precaución en diabéticos.
- No mezclar con bicarbonato, barbitúricos, adrenalina, lidocaína, aminofilina, diacepam.
- Se recomienda guardar en nevera (septiembre 2002).

2.21. Ketamina (Ketolar®)

Presentación:

Vial de 500 mg en 10 ml.

Indicaciones:

Relajante muscular. Indicado en pacientes no sedables con Bz + opiáceos, en los que la inestabilidad hemodinámica, fundamentalmente con resistencias bajas, desaconseja el uso de tiopental.

Dosis niño:

a) *Carga:* 1-2 mg/kg IV. b) *Mantenimiento:* 0,5-2 mg/kg/hora.

Efectos secundarios y precauciones:

- Fenómenos psíquicos tipo alucinación o delirio.
- Aumenta el consumo de O₂ miocárdico.
- Hipertensión, taquicardia (sobre todo si se administran simultáneamente hormonas tiroideas), laringoespasma y depresión respiratoria.
- Con aminofilinas produce convulsiones.
- Potencia el efecto de barbitúricos y opiáceos.
- Puede aumentar la PIC.
- Conviene administrar una Bz para evitar delirios.

2.22. Lidocaína (Lidocaína Braun al 5%®)

Presentación:

Ampollas de 10 ml al 5% con 500 mg (50 mg/ml).

Indicaciones:

Arritmias ventriculares.

Dosis niños:

a) *Carga:* 1 mg/kg. b) *Mantenimiento:* 20-50 mcg/kg/min.

Efectos secundarios:

— Depresión miocárdica y del SNC, convulsiones.

2.23. Midazolam (Dormicum[®])

Presentación:

Ampollas de 15 mg en 3 ml (5 mg/ml).

Indicaciones:

Sedación.

Dosis niños:

a) *Carga:* 0,2-0,5 mg/kg. b) *Mantenimiento:* 0,2-1 mg/kg/h.

Efectos secundarios y precauciones:

— Depresión respiratoria, hipotensión.

— Antagonista: Flumacenil.

2.24. Naloxona (Naloxona Abelló[®])

Presentación:

Ampollas de 0,4 mg en 1 ml.

Indicaciones:

Sobredosis por opiáceos.

Dosis niños:

5-10 mcg/kg cada 2-3 min hasta 3 dosis.

Efectos secundarios y precauciones:

— HTA, irritabilidad, náuseas, vómitos, síndrome de abstinencia.

— Aunque inicialmente se recupere el paciente de la intoxicación, conviene administrar una ampolla s.c. o i.m. para prevenir una nueva depresión respiratoria en el caso de que el paciente solicite el alta voluntaria.

2.25. Propranolol (Sumial®)

Presentación:

Ampollas de 5 mg en 5 ml.

Indicaciones:

Urgencias hipertensivas, arritmias supraventriculares.

Dosis niños:

0,01-0,1 mg/kg IV lento cada 6-8 horas, máximo 1 mg.

Efectos secundarios:

— Hipotensión, asistolia, bloqueo A-V, IC, broncoespasmo, isquemia periférica.

2.26. Salbutamol (Ventolín®)

Presentación:

Ampollas de 0,5 mg en 1 ml.
Solución para nebulizar.

Indicaciones:

Broncoespasmo severo.

Dosis niño:

0,03 ml/kg/dosis diluido en 2 cc SF nebulizado a 6 L/min.

Efectos secundarios:

— Taquicardia, incremento del consumo de oxígeno.

2.27. Succinil-Colina (Anectine®)

Presentación:

Ampolla de 100 mg en 2 ml.

Indicaciones:

Relajante muscular, IOT en caso de laringoespasmo.

Dosis adulto y niño:

1 mg/kg IV.

Efectos secundarios:

- Arritmias cardíacas: bradicardia, ritmos nodales, arritmias ventriculares.
- Fasciculaciones.
- Aumento de la PIC e intraocular.

Precauciones:

Guardar en nevera.

2.28. Thiopental sódico (Penthotal[®])

Presentación:

Ampollas de 1 g en 10 ml.

Indicaciones:

Estatus epiléptico no controlable por otros medios, inducción del coma barbitúrico, anestesia de pacientes no sedables con midazolam+fentanilo a las dosis máximas recomendables, anestesia de sujetos tras TCE (de elección).

Dosis niño:

3-5 mg/kg/dosis.

Efectos secundarios:

- Hipotensión, S. de privación.

2.29. Verapamilo (Manidón[®])

Presentación:

Ampollas de 5 mg en 2 ml.

Indicaciones:

TPSV.

Dosis niño:

0,1 mg/kg IV muy lento. Contraindicado en shock y <1 año.

Efectos secundarios y precauciones:

- Hipotensión, alargamiento del PR, bradicardia, asistolia.
- Conveniente disponer de atropina antes de administrar el verapamilo.
- Control continuo del monitor ECG, pues la arritmia suele revertir bruscamente.

Bibliografía

1. Danés Carreras A, Vallano Ferraz G et ál. Utilización de medicamentos y condiciones de uso recomendadas en pediatría. *An Esp Pediatr.* 2002;57:414-9.
2. Taketomo C. Manual de prescripción pediátrica. 14.^a ed. Ed Lexi-Comp; 2008.
3. Jiménez Murillo J, Montero Pérez FJ. Medicina de Urgencias y Emergencias. Guía práctica y protocolos de actuación. 3.^a ed. Ed Harcourt Brace; 2006.
4. Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias Hptal General Juan Ramón Jiménez (Huelva). Protocolo de perfusiones intravenosas. Ed Lab. Roche; 1997.

CAPÍTULO 3

MANEJO DE LA VÍA AÉREA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

3.1. RCP-avanzada

3.1.1. Anatomía de las vías aéreas pediátricas.

Características diferenciales con las del adulto

Las diferencias anatómicas entre el niño y el adulto incluyen diferencias en tamaño y posición, tanto como en el epitelio y estructuras de soporte.

Las vías aéreas van cambiando conforme crece el niño; de manera que el mayor descenso de las estructuras de la vía aérea superior ocurre entre el nacimiento y los tres años:

- La lengua del neonato y del lactante es más grande con relación a la cavidad oral. Esto permite una succión más efectiva.
- Las amígdalas son hipertróficas.
- La faringe es más alta (de C2-C3) que en el adulto (C4-C5).
- Las estructuras laríngeas se encuentran al nacer en posición cefálica en relación con la columna cervical (es más alta y anterior) y desciende a medida que el niño se desarrolla.
- La epiglotis del niño es más larga, firme y angulada con forma de «U», «V» u «Omega» y es más flexible. Además 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. Con el crecimiento el hueso hioides y el cartílago tiroides se separan, y la epiglotis se vuelve más erecta adquiriendo una posición paralela al eje traqueal.
- Las cuerdas vocales se encuentran más cercanas por delante, debido a la gran proporción de las mismas, y son más cortas y cóncavas.
- El ángulo entre la epiglotis y las cuerdas vocales es más agudo en lactantes y niños. Desaparece con el desarrollo de los cartílagos cricoides y tiroides, entre los 8 y 12 años.

- La tráquea es muy variable en su calibre y longitud según la edad del niño; su tamaño se correlaciona mejor con el peso que con la edad. Se encuentra angulada hacia atrás y abajo, comparada con la del adulto, que es recta hacia abajo.
- Los cartílagos traqueales están en proceso de maduración y son, por tanto, menos consistentes. Por ello no debemos hiperextender el cuello de estos pacientes, pues podríamos colapsar la vía aérea parcialmente. Además de cualquier obstrucción de la vía aérea provocaría un colapso de la tráquea pues esta se comporta como un tubo colapsable.
- Hasta los 8 años de edad, la zona más estrecha de la vía aérea se encuentra a nivel del cartílago cricoides, por debajo de las cuerdas vocales. En el niño mayor de 8 años y en el adulto el punto más estrecho está a nivel de las cuerdas vocales; por este motivo, en niños menores de 8 años utilizaremos tubos sin balón. También hay que tener en cuenta esta característica, ya que la presencia de edema en la región subglótica compromete mucho más al niño que al adulto.

3.1.2. Técnicas de asistencia respiratoria

A) *Introducción*

No es infrecuente creer que el manejo de la vía aérea es sinónimo de intubación traqueal; sin embargo, simples maniobras como la administración de oxígeno, la extensión de la cabeza sobre el cuello o el correcto uso de cánulas oronasofaríngeas y de mascarillas faciales, asociado o no al balón de resucitación, son tan importantes como la intubación misma.

En principio, todo paciente con dificultad respiratoria o inestabilidad hemodinámica se verá beneficiado con un aporte suplementario de O_2 (4 L/min por cánula nasal o ventimask), que debería instaurarse tan rápidamente como se detecte el problema.

También es importante reconocer que no siempre el esfuerzo respiratorio se corresponde con una adecuada ventilación alveolar. Así, la obstrucción de la vía aérea superior, una depresión respiratoria u otra causa pueden inducir una parada cardíaca y/o respiratoria (PCR), evitable con la administración de O_2 . En este caso (PCR), la reanimación cardiopulmonar (RCP) deberá acompañarse de la administración de O_2 al 100% ($FiO_2 = 1.0$), para procurar la máxima saturación arterial de oxígeno posible.

La obstrucción de la vía aérea superior suele producirse por:

- Pérdida de tono muscular de origen central (anestesia, trauma, coma...).
- Lesiones ocupantes de espacio (tumores, abscesos, edema, hematomas...).
- Cuerpos extraños.

En cualquier caso, una vez solucionada la causa de la obstrucción, si se recupera la respiración espontánea, debe administrarse oxígeno suplementario y, si no, deberá instaurarse de inmediato ventilación artificial a presión positiva. La elección de la técnica depende de las circunstancias, pero, siendo la intubación traqueal el sistema óptimo, esta técnica precisa del equipamiento, conocimientos y experiencia suficientes para realizarla en forma y tiempo adecuados. Si no se dan esas circunstancias, existen otros dispositivos y procedimientos que nos pueden ayudar al aislamiento y control de la vía aérea.

B) *Control de las vías respiratorias*

La obstrucción completa es una emergencia médica. En estas circunstancias el enfermo se encuentra agitado, y, además de la ausencia de ruidos respiratorios, se observa retracción supraesternal, intercostal y epigástrica, coincidentes con cada esfuerzo inspiratorio. En una persona inconsciente, la obstrucción de las vías respiratorias es el resultado de la pérdida de tono de los músculos submaxilares, que dan apoyo directo a la lengua e indirecto a la epiglotis. La prevención y el tratamiento rápido con procedimientos manuales simples (maniobra «frente-mentón») pueden aliviar de inmediato una obstrucción de la vía aérea potencialmente fatal.

Dispositivos para limpieza y desobstrucción

Ocasionalmente la vía aérea superior puede verse inundada por contenido gástrico u otras sustancias, lo que conlleva, además de la resistencia a la entrada del aire, riesgo de broncoaspiración. Por tanto, durante la RCP los sistemas de aspiración con fuente de vacío, frasco reservorio y sistema de conexión a sonda son de gran utilidad.

La aspiración se realiza mediante sondas estériles, que tras ser introducidas a través de la boca, orificios nasales, interior de tubos, etc., son conectadas al aspirador. La intensidad de la succión debe ser regulable para su uso en niños y adultos. Los tiempos de aspiración traqueal no deben sobrepasar los 5-10 segundos por maniobra, para evitar complicaciones como la hipoxemia.

Las pinzas de Magill son de gran utilidad para la localización y extracción de cuerpos extraños. Son unas pinzas articuladas en curva y con extremos romos en forma de anillos, que permiten su introducción por la boca del paciente manteniendo en todo momento la visión directa de su extremo.

Cánulas orofaríngeas

Son tubos semicirculares que cuando están situados en la posición correcta permiten la libre circulación aérea de las vías aéreas superiores, al mantener la lengua separada de la pared posterior de la faringe. No impermeabilizan la vía aérea y, por consiguiente, no previenen la broncoaspiración.

Estas cánulas facilitan la aspiración y la ventilación con mascarilla facial. Asimismo, colocadas tras la intubación orotraqueal, evitan que el paciente ocluya el tubo al morderlo.

En pacientes parcial o totalmente conscientes resultan mal toleradas y su uso puede desencadenar el vómito, con riesgo de broncoaspiración o espasmo laríngeo. Por tanto, solo deben ser utilizadas en pacientes inconscientes.

Las *cánulas orofaríngeas*, fáciles de colocar y poco traumáticas, son las más utilizadas. Entre los distintos modelos la más empleada es la de Guedel. Todas buscan el avanzar la masa lingual y abrir un canal entre la lengua y el paladar. Existen diferentes tamaños, desde el número 1 al 5 para adultos (6-10 cm de longitud), y tres números para niños (0,00,000). Es fundamental que su talla esté adaptada a la distancia entre el arco dental y la faringe, evaluada de antemano a través de la distancia entre los incisivos centrales superiores y el ángulo de la mandíbula.



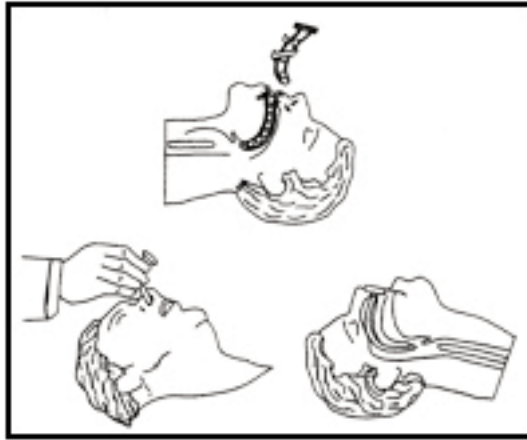
Cánulas orofaríngeas

Su colocación es simple. El paciente debe estar con sus reflejos faríngeos y laríngeos deprimidos (anestesiado o en coma), para evitar complicaciones como náuseas, vómitos, tos, laringoespasmo y broncoespasmo.

En niños mayores, se efectúa en dos tiempos:

- Introducción en la boca, con la concavidad en dirección al paladar;
- Progresión hacia la faringe tras rotarla 180° ayudándonos de una subluxación mandibular.

En niños pequeños, se introduce directamente con la convexidad apoyando sobre el paladar para evitar de esta manera lesiones en la cavidad oral. En ocasiones, nos ayudaremos empleando generalmente la pala del laringoscopio o un depresor lingual.



Las *cánulas nasofaríngeas* son dispositivos tubulares de goma o plástico que se introducen por la nariz. Su colocación es una alternativa útil en pacientes que no están completamente inconscientes (provocan menor estímulo) y en aquellos en que la apertura de la boca esté dificultada (trismus, traumatismo maxilar...). Pueden producir epistaxis y están contraindicadas en caso de sospecha de fractura de base de cráneo. Previa lubricación, el tubo se introduce en dirección vertical y anterior, estando el paciente en decúbito; una vez en posición, mantiene abierta una vía aérea que va del orificio externo hasta la faringe, sobrepasando la base de la lengua. Algunos autores proponen como tamaño adecuado que la longitud de la cánula se correlacione con la distancia entre la punta de la nariz y el meato auditivo.



Cánulas nasofaríngeas

Laringoscopia óptica (Airtraq)

Es un dispositivo óptico de intubación orotraqueal, de uso único, que permite una completa visualización de la glotis sin requerir la hiperextensión cervical.

El Airtraq es un dispositivo nuevo que consiste en un laringoscopio óptico para intubación orotraqueal, de uso único, creado tanto para el manejo de la vía aérea normal como el de la vía aérea difícil. Su diseño proporciona una vista de la glotis sin necesidad de alinear los ejes oral, faríngeo y traqueal, con una apertura oral mínima de 18 milímetros.

El dispositivo consiste en una combinación de lentes y prismas que confluyen a un visor en su parte superior, permitiendo una visualización clara de la glotis, de las estructuras peri-glóticas y de la parte distal del tubo traqueal, lo cual se mantiene a través del proceso de intubación.

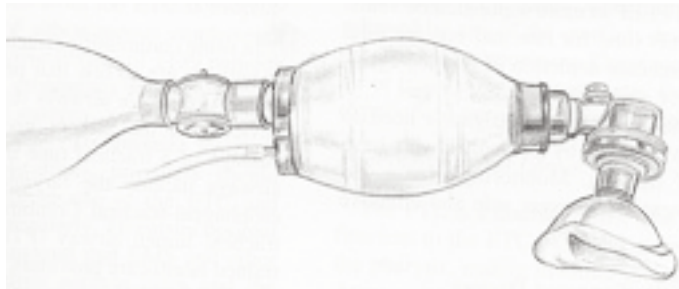
Las desventajas del dispositivo son que solamente está diseñado para intubación y no permite ventilar al paciente, requiere una adecuada relajación muscular, no permite la intubación nasotraqueal y no puede utilizarse en población pediátrica.



Laringoscopio óptico

Mascarillas faciales

Son dispositivos con forma cónica de goma o plástico que se utilizan para administrar oxígeno y para ventilar al paciente no intubado. Las hay de diferentes formas, y la mascarilla seleccionada debe proporcionar un cierre ajustado alrededor del puente de la nariz, las mejillas y la boca. Las pediátricas se presentan en tamaños de recién nacido, lactante (redondas) y niño (triangulares). Las mascarillas transparentes facilitan la observación del paciente en caso de cianosis, secreciones y vómitos.



Mascarilla facial unida a balón de resucitación

La mascarilla debe sostenerse con una mano apoyando los dedos en las partes óseas. La presión sobre los tejidos blandos, además de ser incómoda para el paciente despierto, puede causar o aumentar la obstrucción de la vía aérea. Se sujeta de modo que el dedo meñique se encuentre en el ángulo de la mandíbula, los dedos anular y corazón a lo largo de la mandíbula y el pulgar y el índice sobre la mascarilla ejerciendo presión en dirección caudal. La permeabilidad de la vía aérea se consigue con la correcta alineación de la cabeza (posición neutra en niños pequeños, hiperextensión en niños mayores) y la tracción mandibular, que, combinadas con el adecuado sellado de la mascarilla sobre la cara, permite habitualmente la correcta ventilación del paciente.

Las complicaciones más frecuentes durante la ventilación con mascarilla facial son la imposibilidad de ventilar, la aspiración pulmonar y las lesiones oculares por presión (estas últimas ya en niños mayores, aunque poco frecuentes).

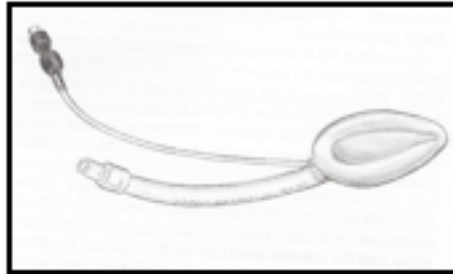
Mascarilla laríngea (ML)

Es un dispositivo para el manejo de la vía aérea que, en términos de localización anatómica y en grado de invasividad, ocupa el vacío existente entre la mascarilla facial y el tubo traqueal. Esta mascarilla se asienta en la hipofaringe a nivel de la unión entre los tractos respiratorios y digestivo, donde genera un sello circunferencial de baja presión en torno a la glotis.

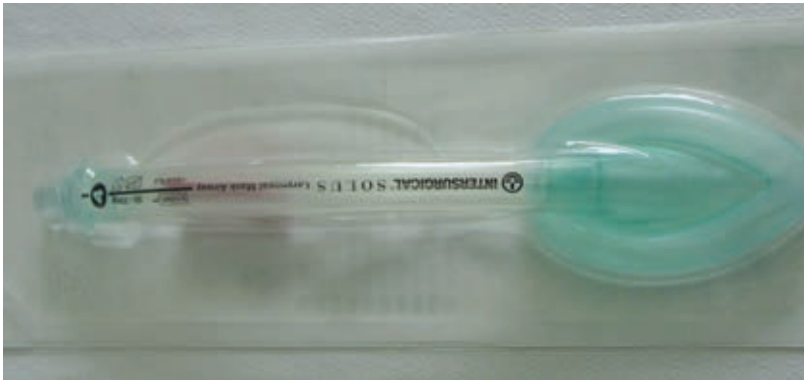
La mascarilla laríngea convencional consiste en un tubo curvado cuyo extremo proximal presenta una conexión estándar al sistema de ventilación (bolsa resucitadora o ventilador).

Su extremo distal termina en una pequeña mascarilla de forma oval bordeada por un manguito inflable cuyo extremo distal es más agudo con la finalidad de alojarse en la región del esfínter superior del esófago. La cara ventral de la mascarilla se distingue por un orificio de ventilación que debe quedar enfrente a la glotis si la colocación del dispositivo es correcta.

Existen dos modelos, ambos reutilizables (se recomienda una utilización máxima de 40 veces) y de silicona; la ML clásica para uso rutinario y la ML flexible, cuyo tubo es maleable flexo-metálico y no colapsable para cirugía ORL, dental y de cabeza y cuello. De la primera se comercializan 8 tamaños, adecuados desde neonatos hasta adultos muy desarrollados (1, 1^{1/2}, 2, 2^{1/2}, 3, 4, 5 y 6) y de la flexible 6 (2, 2^{1/2}, 3, 4, 5 y 6).



Mascarilla laríngea estándar



Mascarilla laríngea

Se inserta con facilidad sin necesidad de instrumentos (laringoscopio) ni de visualización de la vía aérea. Tras inducir anestesia general, o, en cualquier caso con los reflejos de las vías respiratorias superiores deprimidos, se coloca al paciente en posición de olfateo. A continuación la mascarilla, completamente desinflada, lubricada (con un producto hidrosoluble solo en la cara convexa) y aplana-

da, se coge por el tubo «como un lápiz» colocando el dedo índice en la unión entre el tubo y la mascarilla, y se introduce en la boca con la abertura hacia abajo apoyándola contra el paladar óseo. Seguidamente se desplaza hacia abajo hasta que se encuentra resistencia y después se infla el manguito sin sujetarla (apreciaremos un ligero movimiento de «acomodación»). Los volúmenes de inflado varían entre los 4 ml para la de tamaño 1 (neonatos) y los 50 ml de la de tamaño 6 (adulto muy desarrollado).

La resistencia indica que el extremo del manguito ha contactado con el esfínter esofágico superior; a continuación conectaremos el balón de resucitación o el circuito de anestesia y procederemos a comprobar que el aire entra sin dificultad en los pulmones, mediante auscultación y visualización de los movimientos torácicos. Es conveniente prevenir la mordedura del tubo por parte del paciente colocando un tubo de Guedel, un protector de endoscopio o simplemente un rollo de gasas o venda deslizado entre los dientes y luego fijado al tubo. Finalmente se fija la mascarilla a la cara, al igual que un tubo traqueal, con esparadrapo o venda de gasa.

<i>Tamaño</i>	<i>Paciente</i>
1	Neonatos/infantes hasta 5 kg
1,5	Infantes 5-10 kg
2	Infantes/Niños 10-20 kg
2,5	Niños 20-30 kg
3	Niños 30-50 kg
4	Adulto 50-70 kg
5	Adulto 70-100 kg



ML colocada correctamente

La ML es muy bien tolerada, incluso con una anestesia muy ligera. Se puede dejar insertada hasta que el paciente pueda abrir la boca al pedírselo o sea capaz de retirarla por sí mismo, no siendo indispensable desinsuflar el balón.

Sus principales limitaciones son que no pueden generarse altas presiones en la vía aérea y que no protege contra la regurgitación.

Distintos estudios demuestran que personal no entrenado inserta la ML con más rapidez y acierto que el tubo traqueal, y, por otro lado, también se ha demostrado más eficaz para ventilación que la mascarilla facial. Por todo ello podemos actualmente decir que la ML tiene un importante papel en la medicina de urgencias y en la reanimación cardiopulmonar.

Mascarilla ProSeal

Es una evolución de la ML clásica y, por tanto, con sus mismas indicaciones.

Su principal característica es que incorpora un tubo de drenaje esofágico que va paralelo al tubo de vía aérea (flexo-metálico) y que abre en el esfínter esofágico superior. Las ventajas de este tubo son que permite el escape de fluidos gástricos y nos da acceso al tracto digestivo. Por tanto, el dispositivo es más adecuado para usarlo con ventilación de presión positiva (se evita la insuflación gástrica inadvertida) y permite la inserción a ciegas de una sonda oro-gástrica, lo que reduce el riesgo de regurgitación. Además, el nuevo diseño de manguito doble, con uno principal y otro trasero, proporciona el doble de presión de sello que la ML clásica, lo que se traduce en una mayor confianza y seguridad para ventilar a presiones más elevadas.

Se presenta en tres tamaños, la 3 para niños mayores (30-50 kg), 4 para adultos medianos (50-70 kg) y 5 para adultos desarrollados (70-100 kg). Existe asimismo un introductor a modo de asa metálica que facilita su inserción y evita que haya que colocar un dedo en la boca del paciente.

Mascarilla Fastrach

Es una forma avanzada de ML que puede utilizarse como vía aérea definitiva o como vía para introducir un tubo traqueal de 8 mm con manguito.

Consiste en un tubo metálico, anatómicamente curvado, recubierto de silicona unido a una mascarilla en su extremo distal y con un asa proximal que facilita la inserción y la manipulación en relación con la faringe.

Para su inserción no es necesario introducir el dedo en la boca; el cuello y la cabeza deben permanecer en posición neutra. El paso de la ML Fastrach es posible a partir de una distancia interdientaria de solo 2 cm.

Una vez colocada, inflamamos el manguito y procedemos a comprobar la ventilación; a partir de este momento podemos utilizarla como una ML clásica para

ventilar al paciente o como guía para intubar (el fabricante recomienda un tubo especial de silicona con pico curvo, también reutilizable).

Para la intubación, sujetamos con firmeza la ML Fastrach mientras deslizamos el tubo (TET) a su través bien lubricado, manteniendo la línea negra longitudinal enfrente de la nariz para que el bisel del tubo lleve la dirección correcta. Si no encontramos resistencia, continuamos avanzando el tubo, sin ejercer excesiva fuerza, hasta sobrepasar en 1,5 cm la línea negra transversal del mismo. Inflamos el manguito del TET y desinflamos el de la ML Fastrach. Una vez realizada la intubación, podemos retirar la Fastrach o dejarla en su sitio para utilizarla como soporte respiratorio en la recuperación del paciente tras la retirada del TET.



Mascarilla laríngea Fastrach

Por todo ello este dispositivo es considerado especialmente valioso en caso de intubación difícil y cuando el paciente presenta patología cervical. Asimismo, el control de la vía aérea en el paciente traumático con sospecha de lesión cervical es una buena indicación para la utilización de la ML Fastrach.

En la actualidad hay tres tamaños de ML Fastrach para adultos (números 3, 4 y 5) y sus correspondientes TET especiales de 7, 7,5 y 8 mm.

Intubación traqueal

Esta técnica consiste en el cateterismo de la glotis y de la tráquea con una sonda o tubo endotraqueal (TET), que puede conectarse en el exterior a una fuente de oxígeno y/o de gases.

Como cualquier procedimiento médico, la laringoscopia y la intubación traqueal (IT) se asocia con riesgo de morbilidad y mortalidad; por ello esta técnica debería restringirse al personal médico con adecuado conocimiento y destreza en la misma.

La IT tiene *ventajas* que hacen que sea la técnica de control de la vía aérea preferida durante la reanimación cardiopulmonar (RCP):

- Asegura el aislamiento de la vía aérea y, por tanto, la protección contra el paso de cuerpos y/o líquidos extraños al árbol bronquial.
- Facilita la ventilación y oxigenación.
- Facilita la aspiración de secreciones traqueobronquiales.
- Evita las fugas en la ventilación y la distensión gástrica durante la ventilación a presión positiva.
- Permite la utilización de fármacos hasta la obtención de una vía venosa.

Material:

Debe procurarse su disponibilidad y comprobarse antes de su uso tanto los dispositivos de aspiración como los de ventilación y todo el material de intubación. Este material consta de:

- *Laringoscopia*: se utiliza para exponer la glotis. Se compone de un mango que contiene la fuente de luz y de palas o espátulas normalmente curvas de Macintosh en varios tamaños (0 a 5). Debe comprobarse su correcto funcionamiento y la disponibilidad de pilas de repuesto.
- *Tubo o sonda endotraqueal*: normalmente transparente, de cloruro de polivinilo, con una rigidez, una solidez y termolabilidad adecuadas para su adaptación a la anatomía del paciente. Antes de su inserción, hay que lubricar adecuadamente.

<i>Edad</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Tubo endotr</i>	<i>Sondas</i>
< 6 meses	3,5-7	3-3,5	6
6 m-1 año	7-10	3,5-4	6-8
1-3 años	11-13	4-4,5	8
4-5 años	13-19	4,5-5,5	10
6-8 años	20-28	5,5-6,5	10-12
8-12 años	28-37	6,5-7	12-14

- *Fiador semirrígido*: adecuado al tamaño del tubo para dar forma y consistencia al mismo. En ocasiones servirá de guía para el tubo una vez canalizada la tráquea con él; esta técnica, realizada adecuadamente, es especialmente útil en caso de intubación difícil, y precisa de fiador o guía blando y largo exento de alma metálica en su extremo distal (1,5-2 cm).

— *Instrumental adicional:*

- Jeringa de 10 ml para inflado del neumotapón (tubos para niños mayores de 8 años).
- Pinzas de Magill para facilitar el control de la punta del tubo durante la introducción en la laringe y para extraer cuerpos extraños.
- Aspirador de secreciones con sondas de distintos calibres.
- Cánulas orofaríngeas de tamaño adecuado.
- Balón de resucitación autohinchable con su bolsa reservorio para facilitar concentraciones elevadas de O₂.
- Fuente de oxígeno suplementaria y su conexión al balón.
- Lubricante y material para fijación del tubo (vendas, esparadrapo...).
- Fonendoscopio para comprobación de la ventilación.

Técnica de intubación orotraqueal (IOT)

Tras la colocación de un acceso venoso y la monitorización del paciente (estándar: ECG, TA y SatO₂), procederemos a la inducción de la anestesia, que normalmente irá precedida de una premedicación ansiolítico-sedante y/o analgésica (benzodicepinas y opiáceos).

Pueden utilizarse gran variedad de agentes farmacológicos, pero normalmente para la inducción anestésica se usan fármacos inductores, opiáceos y relajantes musculares. Como fármacos inductores los más utilizados actualmente son las benzodicepinas (midazolam), etomidato y propofol; los dos primeros están más indicados en caso de hipotensión o inestabilidad hemodinámica. Los opiáceos son utilizados en la premedicación o como coadyuvantes en la inducción: fentanil y alfentanilo son los más habituales. Entre los relajantes, la succinilcolina, por su rápido inicio y breve duración de acción, sigue siendo de elección en caso de urgencia o ante una posible vía aérea difícil, si no está contraindicada; el uso de relajantes no despolarizantes para la intubación ha aumentado con la disponibilidad de fármacos de acción relativamente corta como el atracurio y vecuronio, y los más recientes cisatracurio, mivacurio y rocuronio.

Antes de proceder a la intubación debe efectuarse una oxigenación previa, lo que permite disponer de un tiempo de apnea sin riesgo de hipoxemia. Puede realizarse adaptando la mascarilla con O₂ puro en respiración espontánea durante 3 minutos o pidiendo al paciente que efectúe 4-5 respiraciones forzadas a capacidad vital máxima.

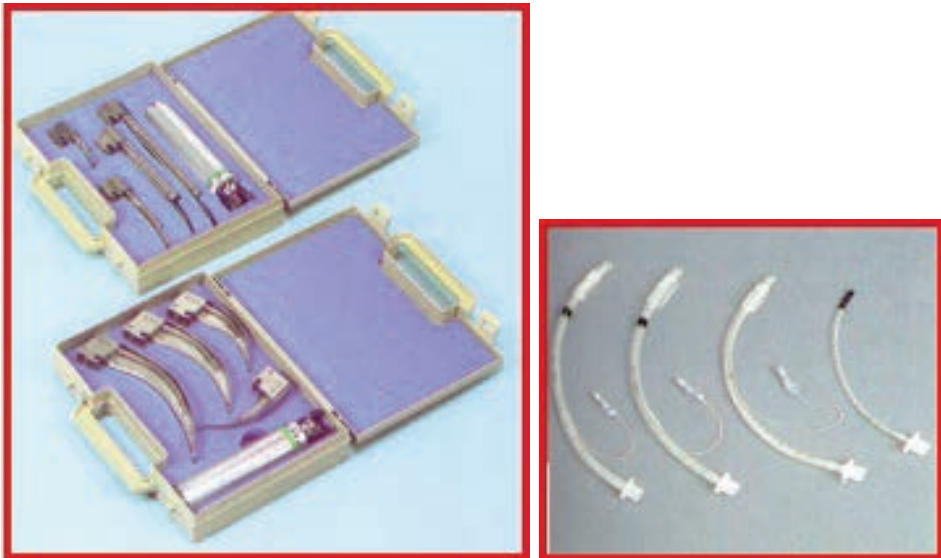
La técnica es compleja y precisa de un aprendizaje práctico y sistematizado. El primer paso es la comprobación del instrumental y la elección del tamaño adecuado del tubo. El siguiente paso, y fundamental, es colocar la cabeza del paciente en la posición correcta para conseguir la visualización directa de la laringe; para ello es necesario el alineamiento de los ejes fisiológicos bucal, faríngeo y laríngeo.

Se sujeta el laringoscopio con la mano izquierda y se introduce la pala por el lado derecho de la boca desplazando la lengua hacia la izquierda. Para conseguir exponer la abertura de la glotis es necesario tirar del mango hacia arriba y ligeramente hacia delante (siguiendo la dirección del eje del mango), pero sin utilizarlo a modo de palanca ni apoyarse en los dientes superiores. Cuando se visualicen las cuerdas vocales y sin perder la visión directa, con la mano derecha deslizamos el tubo entre las cuerdas.

Seguidamente se conecta el tubo a la bolsa o balón de ventilación e insuflamos para comprobar la correcta colocación del mismo, mediante la auscultación del murmullo vesicular en ambos campos pulmonares y el epigastrio. Como último paso procederemos a la fijación del tubo con venda o esparadrapo, para evitar la extubación accidental del paciente.

Cada intento de intubación no debe sobrepasar los 20 segundos.

Las *complicaciones* de la técnica incluyen lesiones en labios, lengua y dientes, traumatismos de la mucosa traqueal o faríngea, intubación selectiva de un bronquio y la intubación esofágica.



Laringoscopios y tubos endotraqueales

Medidas sencillas en caso de dificultad para la IOT:

Una recomendación universal es que, cuando se produce un intento fallido de intubación, no se debe efectuar otro sin modificar «algo» de la técnica utilizada en el primero. Entre las medidas corrientes a tomar destacamos las siguientes:

- Verificar la posición del paciente.
- Utilizar un fiador o guía para dar la orientación deseada al tubo (no debe sobrepasar el extremo del tubo para evitar traumatismos).
- Emplear diferentes palas del laringoscopio.
- Ayudarse con las pinzas de Magill para dirigir la punta del tubo.
- Si al pasar la glotis la sonda no progresa, habitualmente por tropezar en la cara anterior de la tráquea, flexionar la columna cervical.
- Movilizar la laringe desde el exterior, hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha, mediante la manipulación ejercida por un ayudante sobre el cartílago cricoides.

Intubación sobre fiador o guía largo y flexible:

Cuando la glotis no puede ser bien expuesta con el laringoscopio, una técnica sencilla y muy resolutive es deslizar una guía larga y flexible bajo la epiglotis, de tal manera que, una vez que se introduzca en el orificio glótico, nos sirva de guía al tubo traqueal que hemos podido montar previamente sobre ella. Normalmente es muy difícil que la glotis se vea desplazada respecto a la epiglotis, dada la proximidad existente entre ellas, y, por tanto, las posibilidades de éxito son grandes aunque la visualización sea nula. La técnica consiste en colocar la guía centrada por detrás de la epiglotis y levantarla con suavidad a la vez que la hacemos progresar hacia la tráquea. Existen guías huecas que permiten la oxigenación del paciente (guía Frova), así como comprobar su posición mediante capnografía, si el paciente respira espontáneamente.



Tubo Frova

Intubación nasotraqueal (INT)

Es una alternativa a la vía oral en caso de incapacidad para la apertura bucal (traumatismo, limitación de la articulación temporomandibular...) y en cirugía oral y mandibular. Normalmente la INT es mejor tolerada en intubaciones prolongadas, facilita los cuidados de enfermería y evita el riesgo de que el paciente muerda el tubo.

Entre sus inconvenientes, el riesgo de epistaxis y el de provocar un trayecto submucoso.

Está contraindicada en las fracturas de base de cráneo, en coagulopatías y ante cualquier obstáculo del trayecto nasotraqueal.

La intubación orotraqueal se prefiere a la nasotraqueal; esta última no debe realizarse en menores de 9 años por las dificultades que genera el ángulo agudo de la faringe posterior, el potencial empeoramiento de sangrado en la cavidad oral y el incremento de la presión intracraneana.

Material:

La mayoría de los tubos que se usan actualmente son válidos tanto para intubar por vía oral como nasal. Algunos autores prefieren anillados, ya que los no armados pueden acodarse con mayor facilidad a nivel del orificio nasal.

Técnica de la INT:

La colocación del enfermo es igual que para la intubación orotraqueal.

Se localiza la narina más permeable (sniff test). Se aplica sobre la mucosa nasal un anestésico local con vasoconstrictor (la asociación de Xilocaína + Respir es una buena alternativa).

Una vez lubricado, se introduce el tubo por la narina elegida, con el bisel orientado hacia el tabique nasal para disminuir el riesgo de lesión de los cornetes (el lado derecho suele ser el idóneo). El tubo se introduce perpendicularmente al plano de la cara, y, cuando se sobrepasa el cornete inferior, la concavidad se sitúa en dirección caudal. La llegada del tubo al cavum se nota como si se pasase un resalte.

Bajo visión directa por laringoscopia, el tubo se introduce en el agujero glótico. En ocasiones es necesario modificar la posición de la faringe en relación con la dirección del tubo, lo que se efectúa variando la flexión-extensión de la cabeza o efectuando presión sobre la misma. La pinza de Magill es otra alternativa para dirigir la punta del tubo al orificio glótico, al mismo tiempo que se empuja.

Intubación nasotraqueal a ciegas:

Se efectúa con el paciente en respiración espontánea, bajo anestesia local, despierto o sedado.

Una vez introducido el tubo hasta la orofaringe, el anestesiólogo debe acercar su oído al extremo proximal del tubo ya que el avance del mismo se guía por el sonido de la respiración que se transmite a su través, buscando la posición donde la intensidad del sonido sea máxima. Cuando el tubo está delante de la faringe notaremos que la respiración tubular es máxima, en este momento, si el paciente está consciente, se le hace respirar profundamente y al final de una inspiración se introduce rápidamente unos dos o tres cm. El paso entre las cuerdas se identifica por una apnea o tos, seguida de la persistencia de la salida del aire.

Frecuentemente es necesaria la manipulación de la cabeza y de la laringe, tal y como se describe en el apartado anterior, así como la rotación del tubo, para facilitar el paso de la glotis.

Inducción de secuencia rápida:

Se realizará en los pacientes que no están en PCR, ni en coma profundo y que requieren intubación urgente. Su objetivo es limitar el tiempo de hipoxia cerebral y prevenir la broncoaspiración. Los pasos son los siguientes:

1. Preoxigenar durante 3 a 5 minutos con oxígeno al 100% mediante una mascarilla con bolsa reservorio para conseguir una SatO_2 por pulsioximetría superior al 90%. Si se precisa ventilar con bolsa y mascarilla, utilizar flujos de oxígeno máximos y presión cricoidea (maniobra de Sellick).
2. Administrar atropina 0,02 mg/kg IV, para evitar el reflejo vagal.
3. Administrar un fármaco hipnótico (midazolam 0,2-0,3 mg/kg IV, etomidato 0,3 mg/kg, propofol 1-2 mg/kg o tiopental 3-5 mg/kg) en bolo rápido, e inmediatamente después un relajante muscular (succinilcolina 1 mg/kg IV o rocuronio 0,6 mg/kg IV si la succinilcolina está contraindicada).
4. Ventilar con bolsa mascarilla durante 1 minuto.
5. Intubar rápidamente.

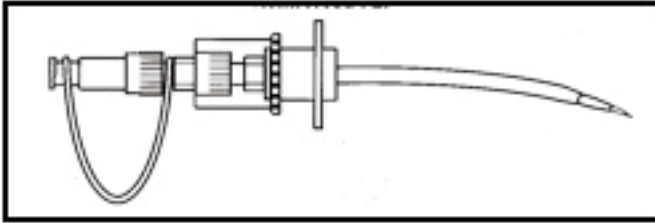
C) Técnicas de emergencia para el manejo de la vía aérea

Son técnicas de salvamento, reservadas para situaciones excepcionales, que habitualmente solo están al alcance de personal experto en el manejo de la vía aérea.

A veces la dificultad de intubación se asocia con la imposibilidad de ventilar con la mascarilla facial. Esta angustiada asociación conduce rápidamente a la anoxia, cuando la ventilación espontánea del paciente no se encuentra respetada. Diversas técnicas deben conocerse para evitar esta situación, algunas ya descritas con anterioridad (Mascarilla Laríngea y Combitube) y otras, como la ventilación transtraqueal (punción cricotiroidea), la minitraqueotomía o cricotiroidotomía percutánea y la traqueotomía, que se describen a continuación.

Punción cricotiroidea

Es la técnica de salvamento de segunda intención tras la ML y el Combitube. Su ejecución es rápida si se dispone del material necesario, debidamente preparado. Debe considerarse un procedimiento de oxigenación de emergencia mientras se gana tiempo para controlar la vía aérea con otra técnica.



Kit de punción cricotiroidea

Consiste en puncionar la membrana cricotiroidea con un catéter corto 12 ó 14 G, deslizado en la tráquea en dirección caudal tras haber hecho la prueba de localización de la misma, aspirando aire con una jeringa. La punción se efectúa en el centro de la membrana cricotiroidea, mientras con la otra mano se fija la laringe. Existen en el mercado distintos kits preparados (Patil Kit...), que incorporan todos los accesorios para la realización de la técnica.

Seguidamente podemos oxigenar conectando al catéter distintos dispositivos que van desde los artesanales, para la simple difusión de oxígeno, hasta la ventilación jet:

- Administración simple de O_2 , 4 a 6 L/min, que proporciona un cierto grado de oxigenación, pero que se muestra ineficaz en caso de ausencia de ventilación alveolar (enseguida se produce retención de carbónico y acidosis respiratoria).
- Ventilación con bolsa o balón de resucitación conectado al catéter traqueal, en la conexión de 15 mm que incorpora el kit. Podemos improvisar esta conexión adaptando una jeringa de 2 ml al catéter, le quitamos el émbolo y al cuerpo le añadimos un conector de tubo endotraqueal del n.º 7. La importante resistencia, ligada al calibre del catéter, hace muy difícil la ventilación con este procedimiento.
- Improvisar una ventilación jet manual a través de la derivación de oxígeno de alta presión que incorporan los aparatos de anestesia y las oportunas conexiones entre la salida de gases y la conexión luer-lock del catéter.
- Con la ayuda de un inyector manual conectado a una fuente de oxígeno fija o portátil (botella), en el que, actuando sobre el mango a modo

de disparos intermitentes, suministra oxígeno a alta presión. Este procedimiento permite oxigenar adecuadamente a pesar de la luz del catéter. Existen en el mercado estuches de «jet ventilation» manuales (Manujet), que incorporan, además de la pistola con limitador de presión y su conexión a la fuente de oxígeno, todos los accesorios, incluidos el equipo de punción y sus conexiones.



Ventilación jet con «Manujet»

En cualquier caso, siempre es necesario asegurar una vía libre para la espiración de los gases introducidos en la tráquea (Guedel, subluxación mandibular...), en evitación de barotraumas, así como la adecuada observación clínica para prevenir complicaciones (supervisión de los movimientos torácicos, colocación del catéter...).

Cricotiroidotomía

Es una técnica envuelta en la polémica, desde su descripción por Chevalier Jackson en 1926, como consecuencia del riesgo de estenosis subglótica que para algunos autores conlleva. De hecho, este problema puede ser obviado aceptando la noción de que la cricotiroidotomía practicada durante una situación de emergencia debe ser convertida a traqueostomía en un plazo de 72 horas.

Al igual que la punción cricotiroidal, podemos decir que esta técnica de urgencia es una alternativa a otros métodos de manejo de la vía aérea cuando estos están contraindicados o no son posibles, pero con la ventaja de aportar un acceso de mayor calibre.

Con el paciente en decúbito supino y el cuello extendido, el reanimador diestro se coloca en el lado derecho para con su mano izquierda inmovilizar la larin-

ge e identificar las referencias. Se efectúa una incisión de 2-3 cm vertical en la línea media, con suficiente profundidad como para llegar hasta el cartílago tiroideos, membrana cricotiroides y cartílago cricoides. Seguidamente sobre la membrana cricotiroides, en su tercio inferior (es el área menos vascularizada), se hace una incisión transversal, donde tras dilatar se introduce el tubo de traqueostomía o un tubo endotraqueal si no disponemos del anterior. Se infla el neumotapón, se ventila para comprobar la correcta colocación y se fija alrededor del cuello.

Al igual que en el caso anterior, existen comercializados equipos ya preparados con todo lo necesario para realizar la técnica (Set Melker emergency cricothyrotomy, Minitrach II Portex...). Unos abordan directamente la tráquea, como hemos descrito, y otros utilizan la técnica de Seldinger y dilatación.

Recomendaciones respecto a estas 2 técnicas quirúrgicas:

El consumo de oxígeno para realizar el trabajo ventilatorio en el neonato es del doble (4-6 ml/kg/min) que en el adulto (2-3 mg/kg/min). Por lo tanto, cualquier alteración de la vía aérea que aumente el trabajo respiratorio hace que la relación aporte/demanda sea deficitaria y explica la rápida desaturación arterial del paciente pediátrico.

Por lo tanto, en niños pequeños (menores de 12 años) y lactantes es preferible la punción cricotiroides porque puede ser más eficaz, ya que en la cricotiroidotomía quirúrgica pueden desarrollar una estenosis subglótica en la evolución postoperatoria.

Bibliografía

1. Menéndez Cuervo S et ál. Manejo de la vía aérea en el niño politraumatizado. Bol Pediatr. 2008;48:80-88.
2. Añez Simón C. Mascarilla laríngea para intubación (Fastrach). Rev. Esp. Anestesiol. Reanim. 2000;47:352-362.
3. Bimaconte Joseph et ál. The proseal laryngeal mask airway. Anesthesiology. 2000;93:104-109.
4. Parr MJA. The intubating laryngeal mask. Use in failed an difficult intubation. Anaesthesia. 1998; 53: 343-348.
5. Brain AFJ et ál. La mascarilla laríngea de intubación II: informe preliminar sobre un nuevo medio de intubación de la tráquea. British Journal of Anaesthesia. 1997;79:704-709.
6. Agro F et ál. The intubating laryngeal mask. Clinical appraisal of ventilation and blind tracheal intubation in 110 patients. Anaesthesia. 1998;53:1084-1090.
7. Bimaconte Joseph R. Difficult airway management with intubating laryngeal mask. Anaesthesia. 1997;85:1173-1175.
8. Serrano Moraza A et ál. Ventajas de la maniobra BURP frente a la maniobra SELICK en la intubación difícil. Emergencias. 1997;6:378-379.

CAPÍTULO 4

TÉCNICAS EN SOPORTE VITAL PEDIÁTRICO

*Jesús J. Aguaviva Bascuñana
Inmaculada Abadía Corvinos*

4.1. Aspiración endotraqueal

Consideraciones:

La prevalencia de aspiración de secreciones orofaríngeas en niños es elevada, aunque hay que tener en cuenta que la mayor parte de los niños por debajo de los 7 años son intubados con tubos endotraqueales sin balón, hecho que facilita la aspiración.

A diferencia de lo que ocurre en los pacientes no intubados, en los que la disminución del nivel de conciencia es un factor de riesgo de aspiración al disminuirse los reflejos de protección de la vía aérea superior, en los niños intubados una menor sedación puede aumentar el riesgo, probablemente al aumentar los movimientos de deglución.

El mayor riesgo de aspiración encontrado en los niños con tubos por vía orotraqueal podría explicarse porque el tubo en la orofaringe altera los mecanismos reflejos de la vía aérea durante la deglución.

Material:

- Paño estéril
- Guantes estériles
- Sondas estériles de aspiración intermitente de distintos calibres
- Tubo conector de sonda al aspirador
- Aspirador portátil
- Ambú conectado a toma de O₂
- Suero fisiológico estéril
- Jeringuilla.

Método:

- Elevar cabecera del paciente a 45°, si no hay contraindicaciones.
- Lavado de manos.

- Colocación de guantes estériles.
- Conectar sonda al aspirador y comprobar aspiración.
- Comprobar permeabilidad de sonda en botella de suero fisiológico y lubricar.
- Desconectar equipo de oxigenoterapia del paciente, dejándolo en campo estéril.
- Hiperoxigenar al paciente con O₂ al 100% antes de aspirarlo, para evitar hipoxia. Este procedimiento se debe realizar con ambú conectado a O₂ al 100%, o bien con el control de inspiración del aspirador.
- Introducir la sonda suavemente por el tubo endotraqueal.
- No aspirar durante el tiempo que se introduce la sonda.
- Pasar la sonda hasta que se llegue a la carina.
- Se retira la sonda y se comienza a aspirar, haciéndola girar y retirándola de forma continua y suave.
- La aspiración no debe durar más de 10-15 segundos.
- Conectar al paciente al equipo de oxigenoterapia para ventilación del paciente durante 1 ó 2 minutos antes de realizar una nueva aspiración.
- Lavar la sonda en botella de suero fisiológico antes de aspirar de nuevo.
- Si las secreciones son espesas, se instila de 2 a 3 ml de suero fisiológico en TET antes de hiperoxigenar y aspirar de nuevo para fluidificar secreciones.
- Después de terminar la aspiración se hiperventila al paciente 1 ó 2 minutos.
- Se conecta el ventilador, asegurándose que los controles están a nivel adecuado y se observa el ritmo, frecuencia, coloración de piel y mucosas... y se reflejan en la gráfica.



Aspiración endotraqueal

4.2. Aspiración nasotraqueal

Material:

- Guantes estériles
- Sondas estériles de aspiración intermitente de distintos calibres
- Tubo conector de sonda al aspirador
- Aspirador portátil
- Lubricante hidrosoluble
- Toma de O₂ central o botella
- Suero fisiológico estéril
- Gasas estériles.

Método:

- Explicar el procedimiento (según edad).
- Elevar cabecera del paciente a 45°, si no hay contraindicaciones.
- Lavado de manos.
- Colocación de guantes estériles.
- Conectar sonda al aspirador y comprobar aspiración.
- Comprobar permeabilidad de sonda en botella de suero fisiológico y lubricar.
- Lubricar sonda con lubricante hidrosoluble.
- Introducir sonda por el orificio nasal suavemente y sin forzar.
- No aspirar durante la introducción de la sonda.
- Pedirle al paciente que saque la lengua, mientras se pasa la sonda para evitar que la trague.
- Se aprovechan las fases de inspiración para avanzar la sonda.
- Cuando la sonda llegue a la tráquea, el paciente toserá, se sigue avanzando hasta notar resistencia y se comienza a retirar la sonda con movimientos de rotación y aspirando a la vez.
- Conectar a la toma de O₂ en caso necesario.
- La aspiración no debe durar más de 10-15 segundos.
- Lavar la sonda en botella de suero fisiológico antes de aspirar de nuevo.
- Se observa el ritmo, frecuencia, coloración de piel y mucosas ruidos respiratorios antes y después de la aspiración... y se reflejan en la gráfica.

4.3. Sondaje nasogástrico

Consideraciones:

- En caso de fractura de base de cráneo, rotura de huesos de la cara y taponamiento nasal, está contraindicada la inserción de la sonda por la nariz. En estos casos se utilizará la vía orogástrica.

- En niños sometidos a cirugía esofágica o gástrica, precaución.
- Si el paciente presenta alguna alteración nasal como tabique desviado, que impide introducir la sonda por esta vía, ponédla por la boca tras retirada de prótesis dental y/o piercing.

Material:

- Guantes desechables
- Batea
- Gasas
- Sonda Nasogástrica
- Lubricante hidrosoluble
- Jeringa de 20 ml
- Vaso de agua
- Apósito de fijación, esparadrapo
- Fonendoscopio
- Aspirador
- Tapón de SNG o bolsa colectora.

Método:

- Explicar el procedimiento para pedir la colaboración (según edad).
- Lavado de manos.
- Colocación de guantes.
- Posición del niño: en general lo colocaremos en posición de Fowler elevado con almohadas detrás de cabeza y hombros. En la mayoría de los casos se precisará de ayuda auxiliar para mantener la posición. Pero en caso de intoxicación lo pondremos en decúbito lateral izquierdo en tren-delemburg.
- Determinar la longitud de la SNG: distancia entre la punta de la nariz al lóbulo de la oreja y de ahí a la apófisis xifoides en caso de SNG. Si fuese orogástrica, sería la distancia entre la comisura bucal y la apófisis xifoides pasando por el lóbulo de la oreja.

Método Hanson: marcar primero un punto a 50 cm de la sonda; luego se realiza el método tradicional. Se debe introducir la sonda hasta el punto medio entre 50 cm y la marca tradicional.

- Lubricar la sonda los primeros 15 cm con lubricante hidrosoluble.
- Introducir sonda por la fosa nasal y avanzar suavemente hacia la parte posterior de nasofaringe, dirigiendo la sonda hacia la oreja del paciente. Se actúa despacio para evitar que el paciente vomite.
- Comprobar que la sonda nasogástrica no está enrollada en la boca, y si lo estuviera, se retira hasta ponerla recta.

- El paciente inclinará la cabeza hacia delante, así cerrará la tráquea y se abrirá el esófago, avanzará la sonda por la orofaringe hasta el esófago y llegará al estómago con la medida prefijada.
- Una de las posibles complicaciones, es la aparición de insuficiencia respiratoria o vapor por la SNG, signo de que la sonda está alojada en tráquea. Se retirará inmediatamente y comenzaremos la técnica de nuevo.
- Comprobación de la colocación de la SNG:
 - Aspirando contenido gástrico con la jeringa de 20 ml.
 - Colocando el fonendoscopio sobre el estómago del paciente y haciendo pasar de 5 a 10 ml de aire con la jeringa a través de la SNG. Se oirá en la auscultación el paso del aire a su través.
- Fijar SNG a nariz con tiras de aproximación o esparadrapo.
- Tomar muestra de contenido gástrico para el laboratorio en caso necesario.
- Conectar según órdenes la SNG a:
 - Bolsa para drenaje por gravedad.
 - Aspiración forzada.
 - Tapón en el caso de ser una SNG para alimentación.
- Se anotará en la historia el procedimiento, calidad y cantidad del aspirado, dificultades encontradas, etc.

4.4. Instauración de vía venosa periférica

Consideraciones:

Las venas más utilizadas son las de cuero cabelludo, dorso de la mano, antebrazo y fosa antecubital, tobillo y arco dorsal del pie. Se realiza con palomilla o catéter.

Material:

- Solución de suero a administrar
- Soporte para el suero
- Equipo de perfusión introducido en la bolsa o suero y perfectamente purgado
- Llave de tres vías
- Equipo de control de velocidad de perfusión
- Abbocath o palomilla
- Compresor, venda elástica
- Antiséptico
- Tiras de aproximación o esparadrapo estrecho para «corbatilla»
- Adhesivo transparente o esparadrapo ancho

- Gasas
- Férula
- Guantes (no estériles).



Material para canalización de vía venosa periférica

Método:

- Explicar el procedimiento a seguir al paciente y pedirle su colaboración según edad.
- Colocar en la posición más cómoda al paciente y nuestra.
- Fuente de luz adecuada para el desarrollo de la técnica.
- Elección de la vena a puncionar. Comenzar en la zona más distal de la extremidad.
- Valorar: calibre, trayecto, acceso, estado de la vena.
- Aplicar compresor unos 10 cm por encima a la zona a puncionar.
- Indicar al paciente, si este está consciente que abra y cierre la mano para ingurgitar la vena.
- Limpiar la zona con antiséptico, ¡precaución! asegurarse que no es alérgico.
- Fijar la vena con el dedo pulgar de la mano que no trabaja, tirando de la piel hacia abajo.

- Puncionar la vena con movimiento rápido y firme para evitar el dolor, formando un ángulo de 35° entre la aguja y la piel y siempre con el bisel hacia arriba.
- Cuando se obtenga reflujo de sangre en el depósito del fiador, se comienza a retirar el mismo a la vez que se avanza con el catéter, hasta obtener totalmente la canalización de la vena.
- Retirar el compresor.
- Conectar el equipo de perfusión a extremo externo del catéter.
- Abrir el paso del equipo para comenzar la perfusión del suero.
- Poner antiséptico en la zona de punción.
- Anotar fecha de implantación de la vía venosa en el apósito, junto con el calibre introducido (p.e.: 22-G...)
- En caso necesario colocar férula.
- Ajustar perfusión según ml/h ordenada.
- Rotular en la botella o suero hora de comienzo y hora prevista de finalización de la perfusión así como medicación añadida y cantidad de la misma.
- Reflejar en la hoja de enfermería todos los datos requeridos.

RELACIÓN GROSOR DEL ABBOCATH CON LA CAPACIDAD DE VOLUMEN SOPORTADO

<i>Abboath 22-G</i>	<i>Abboath 20-G</i>	<i>Abboath 18-G</i>	<i>Abboath 16-G</i>	<i>Abboath 14-G</i>
36 ml/minuto	55 ml/minuto	94 ml/minuto	215 ml/minuto	330 ml/minuto

- Fórmula para determinar la velocidad de gotas de solución intravenosa en sistemas de 20 gotas por ml:

Gotas/minuto \Rightarrow *Vol. en ml x 20 / tiempo en minutos en 24 horas.*

Regla del 7:

N.º de unidades de 500 cc en 24 horas x 7 \Rightarrow n.º de gotas/minuto.

4.5. Canalización de vía intraósea

Consideraciones:

La canalización de una vía intraósea, es usada en condiciones críticas tales como traumatismos severos, medicina de emergencias y catástrofes (hipovolemias, cardiogenias, sepsis, shock tóxicos...). Es una alternativa ante el acceso

intravenoso fallido durante emergencias en adultos y pediatría. El impacto de penetración de una pequeña aguja de trocar, reduce al mínimo la sensación de dolor en el hueso en el paciente inconsciente.

Material:

- Agujas específicamente diseñadas para punción intraósea:
 - Aguja metálica (16-18G)
 - Empuñadura amplia Y fiador macizo.



Material para canalización de vía intraósea

Método (inferior a 1 minuto):

- Se coloca la pierna en rotación externa, apoyada sobre superficie dura. Con la mano dominante, se coge la aguja apoyando el talón de la mano en la empuñadura y sujetando la punta con los dedos índice y pulgar, a 1 cm del extremo de la misma.
- Se palpa con la otra mano la meseta de la tuberosidad tibial y el borde interno del mismo. En la línea media entre ambos puntos y a 1 cm por debajo se encuentra el sitio de punción.
- Se coloca la aguja perpendicular en dicho punto, se debe de presionar con fuerza sobre la empuñadura hasta notar la resistencia que ejerce el periostio; entonces debemos acentuar la presión de entrada al tiempo que realizamos movimientos de rotación.
- Al atravesar la cortical, notaremos y oiremos un «crac» característico. Se retira el mandril y se aspira observando los grumos medulares (no siempre se obtiene tejido medular), inyectando suero y comprobando que pasa con facilidad.

- Los trocares desechables de punción esternal en niños son muy útiles para la punción tibial, pues presentan un tope externo plástico que favorece el control de la aguja y evita los desplazamientos de la misma. Se han diseñado también algunos prototipos de «pistola de punción intraósea» que pueden penetrar fácilmente la cortical de los adultos.

<i>Edad</i>	<i>Zona de inserción</i>	<i>Profundidad de penetración</i>
Niños entre 6 y 12 años	MEDIAL A LA TUBEROSIDAD TIBIAL POR ENCIMA DEL MALÉOLO MEDIO CABEZA DEL HÚMERO	1,5 cm 1 cm 1,5 cm
Niños entre 0 y 6 años	La aguja debe ser especial tamaño pediátrico MEDIAL A LA TUBEROSIDAD TIBIAL POR ENCIMA DEL MALÉOLO MEDIO	Entre 1-1,5 cm Entre 0,75-1 cm

4.6. Canalización de vasos umbilicales

Consideraciones:

Supone una vía de acceso muy útil en el recién nacido patológico y sobre todo en el prematuro, pero solo es permeable durante los primeros días de vida.

Material:

- Catéter con línea opaca, flexible, con terminación en punta roma y marcas de referencia cada 5 cm, de tamaño 3,5 para prematuros y 5 para términos.
- Paño de campo y paño perforado estériles.
- Caja de instrumental estéril; iluminación adecuada.

Preparación del niño:

Estabilizar al RN y corregir la hipoxemia, monitorizarlo, inmovilizarlo dejando las extremidades visibles y preparar quirúrgicamente el muñón umbilical. Medir la distancia del acromion al ombligo.

Ejecución:

Se introduce el catéter una longitud equivalente a la distancia del acromion al ombligo. Se comprueba su permeabilidad mediante la infusión de una jeringa con suero fisiológico. Se conecta la perfusión y se fija el catéter con un punto de sutura. Se realiza una radiografía de control para verificar la correcta ubicación del catéter (vena umbilical: unión cava y aurícula derecha, arteria umbilical: bifurcación aórtica).

Cuidados:

Vigilar el muñón umbilical y la permeabilidad del catéter, pincelar con anti-séptico, controlar los pulsos femorales por riesgo de vasoespasmio (sobre todo en la cateterización arterial).

4.7. Sondaje vesical

Material:

- Sonda vesical estéril. En el paciente gran prematuro se puede utilizar un catéter umbilical o una sonda de nutrición calibre 4 ó 5, ya que el calibre menor de la sonda Foley es CH 6 y suele ser demasiado gruesa, sobre todo para los niños.
- Lubricante urológico estéril.
- Suero fisiológico (ampolla de 10 ml).
- Jeringa estéril de 10 ml.
- Paño estéril.
- Gasas estériles.
- Guantes estériles y sin esterilizar.
- Bolsa colectora de orina.

*Método:*a) *Niñas:*

- Colocamos a la paciente en decúbito supino con las rodillas flexionadas y separadas.
- Realizamos la desinfección de la zona genital: separando la vulva con el pulgar y el índice de la mano no dominante, identificamos el meato urinario y lo limpiamos con una torunda impregnada de desinfectante, siempre con un movimiento descendente.
- Introducimos la sonda, previamente lubricada, lentamente y sin forzar hasta que comience a fluir la orina, entonces introducimos la sonda 2-3 cm más, retiramos la guía e inflamamos el balón con el agua bidestilada.
- Tiramos con suavidad de la sonda para comprobar que queda fijada.

b) *Niños:*

- Colocamos al paciente en decúbito supino con las piernas estiradas.
- Sujetamos el pene en posición vertical con la mano no dominante, retraemos el prepucio y desinfectamos el meato urinario, ejecutando un movimiento circular de dentro hacia afuera con una torunda impregnada de desinfectante.

- Introducimos la sonda, previamente lubricada, lentamente y sin forzar hasta que encontramos un tope, inclinamos el pene 45° aproximadamente (esta posición favorece el paso por la uretra prostática) y continuamos entrando la sonda hasta que comience a fluir la orina.
- Introducimos la sonda 2-3 cm más, retiramos la guía e inflamos el balón con el agua bidestilada.
- Tiramos con suavidad de la sonda para comprobar que queda fijada.

4.8. Drenaje torácico

Consideraciones:

Los drenajes torácicos, son sistemas que permiten la salida e impiden la entrada de la cavidad pleural de líquido o aire, permitiendo que se restablezca la dinámica respiratoria que se rompe con la presencia de derrame pleural o neumotórax.

Para introducir el drenaje se puede emplear el método tradicional haciendo una incisión en la piel y diseccionando por planos hasta llegar a pleura parietal, o bien por el método de Seldinger que no precisa instrumental. El lugar de inserción del tubo varía, y así si queremos drenar líquido se colocará en la zona más declive y en el caso de aire no importa tanto. La aspiración se utiliza para facilitar la reexpansión pulmonar.

El recipiente que se utiliza para la conexión al tubo de drenaje debe tener un sistema valvular que permita la salida de aire/líquido e impida su regreso, esto se denomina «sello de agua». Actualmente la mayoría de los recipientes son compactos que presentan tres cámaras, la primera a la que va conectado el drenaje, la segunda que actúa de sello de agua y la última que sirve para controlar la succión.

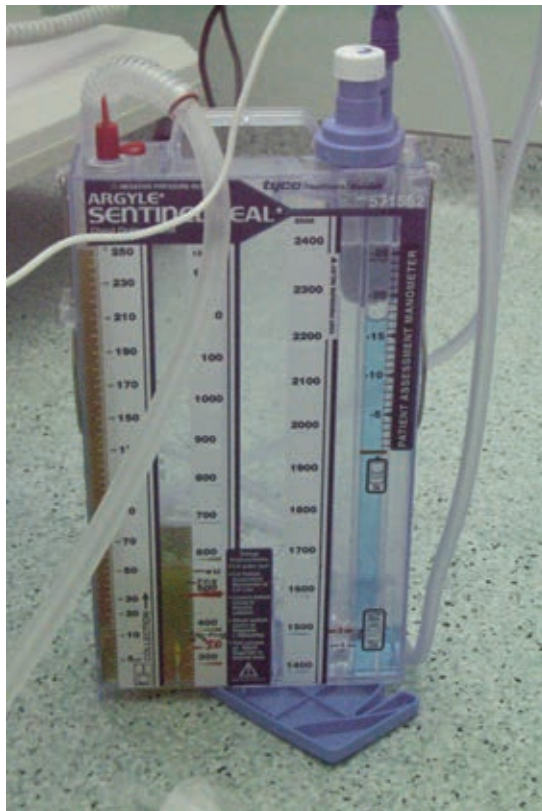
Una vez diagnosticado el neumotórax: *colocación rápida de un tubo de tórax.*

Material:

- Antiséptico
- Anestésico local
- Gasas, guantes, paños estériles
- Seda para fijar el tubo
- Jeringa, aguja, caja de curas (c/mosquitos)
- Tubos de tórax de varios calibres:
 - Prematuros 8F
 - Recién nacidos 10F-12F
 - Lactantes 12F-14F
 - Niños 14F- 16F
 - Adolescentes 16F-20F.

Colocación del paciente:

- Decúbito supino.
- Cama incorporada unos 40°.
- Brazo flexionado hacia arriba, hacia atrás.
- Posición:
 - en Semi-Fowler y decúbito dorsal si se ha de acceder al segundo espacio intercostal sobre línea media claviclar para drenar aire (neumotórax).
 - en Semi-Fowler y ligeramente lateralizado para acceder al 4.º-6.º espacio intercostal sobre línea media axilar si lo que se pretende es drenar líquidos (hidrotórax, hemotórax o empiema) ya que por efecto de la gravedad tenderán a acumularse en la base del pulmón.



Pleur-evac

Método:

- Se prepara la zona de inserción, rasurando la zona e impregnándola de antiséptico, se prevee la conexión a un pleur-evac. La finalidad del tubo es hacer que salga el aire, sangre, líquido o pus; restablecer los valores de gradientes de presión entre atmósfera e interior del tórax, permitir la expansión completa del pulmón.
- Está indicado en neumotórax, hemotórax, empiema, derrame pleural.
- Comprobación mediante RX de tórax.

*Complicaciones:**a) Durante la inserción del catéter o tubo torácico*

1. *Neumotórax*, por la punción accidental del pulmón. Ocurre en un 11-30% de los casos. Su incidencia disminuye en gran medida si lo efectúa un médico experto, el paciente está sedado o es colaborador y si se realiza bajo control ecográfico o bajo escopia.
2. *Hemotórax*, por la laceración de los vasos intercostales.
3. *Lesión del nervio intercostal*, con dolor local persistente.
4. *Laceración de órganos abdominales* (hígado, estómago o bazo) *o torácicos* (aorta torácica, arteria o vena pulmonar o diafragma). Poco frecuente y más factible cuando se necesita la inserción baja del tubo torácico y en niños de más corta edad.
5. *Reacción vaso-vagal*, por sedo-analgésia insuficiente.
6. *Enfisema subcutáneo*, si parte de los orificios del catéter de drenaje quedan fuera del espacio pleural o si la piel no queda bien precintada alrededor del punto de inserción.

b) Una vez instaurado el sistema cerrado o unidad descartable de drenaje torácico

1. *Edema pulmonar e hipotensión grave* cuando se produce una reexpansión excesivamente rápida del pulmón colapsado o la extracción de grandes volúmenes de derrame pleural, líquido o sangre en un corto periodo de tiempo.
2. *Neumotórax a tensión* por la entrada masiva de aire exterior a la cavidad torácica en caso de desconexión accidental o ruptura de la unidad; o por una fuga de aire interna excesiva que no es liberada debido a un funcionamiento incorrecto u oclusión del sistema.
3. *Atelectasias o neumonía* secundarias a la inmovilidad del paciente y/o respiraciones superficiales con escasa expansión torácica y acumulo consecuente de secreciones debido al temor al dolor o a una analgesia insuficiente.
4. *Infección* alrededor del punto de inserción por falta de asepsia o permanencia excesiva del drenaje (superior a los 7 días).

Bibliografía

1. Casado Flores J, Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Síntomas, guía, técnicas y procedimientos. 1.^a ed. Ed. Ergón; 2000.
2. López-Herce Cid JL et ál: Manual de cuidados intensivos pediátricos. 1.^a ed. Ed Publimed; 2001.
3. Proehl JA. Enfermería de urgencias: técnicas y procedimientos. 3.^a ed. Ed Elsevier; 2005.
4. Centelles I, Lázaro MI et ál. Neumotórax: punción, aspiración y drenaje. En: Vento M, Moro M, editores. De guardia en neonatología. 1.^a ed. Ed Ergon; 2003.

CAPÍTULO 5

NOCIONES DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN PEDIATRÍA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

5.1. Concepto de VMNI. Modos ventilatorios

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se define como todo modo de soporte ventilatorio que se aplica al paciente sin la utilización de un tubo endotraqueal.

Este soporte puede administrarse de dos formas diferentes: mediante la aplicación de presión positiva en tórax o mediante la aplicación de presión negativa en tórax y abdomen, si bien la primera modalidad es la más comúnmente empleada en la actualidad.

Se conocen las siguientes modalidades de presión positiva:

- *Ventilación mecánica controlada (CMV)*. Todo el soporte ventilatorio lo suministra el respirador, no siendo necesario un esfuerzo por parte del paciente.
- *Ventilación mecánica asistida o controlada (ACMV)*. El paciente puede hacer que el respirador envíe sus ciclos, para lo cual el aparato dispone de un sensor o trigger de presión o de flujo que recoge la demanda respiratoria del enfermo.
- *Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)*. El respirador proporciona un número predeterminado de ciclos, permitiendo que el paciente realice ventilaciones espontáneas intercaladas entre los mismos. Estos ciclos que envía el respirador se producen en la fase final espiratoria para favorecer el proceso al paciente.
- *Presión de soporte ventilatorio (PSV)*. El paciente recibe durante la inspiración una presión de soporte predeterminada cuyo valor está por encima de la CPAP, lo que puede permitirle alcanzar un volumen tidal mayor.

- *Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)*. En este modo, el paciente respira de forma espontánea un volumen de aire a una presión por encima de la atmosférica, permitiendo la apertura de los alvéolos colapsados, permitiendo el reclutamiento de diferentes áreas alveolares y disminuyendo el trabajo respiratorio.
- *Ventilación con dos niveles de presión (BIPAP)*. La ventilación se produce como consecuencia de la diferencia de presiones entre la presión inspiratoria (IPAP) y la espiratoria (EPAP). El aumento de la IPAP produce un incremento del volumen inspiratorio, mientras que la EPAP mantiene abierta la vía aérea superior y contrarresta el efecto del auto-PEEP sobre el trigger de algunos aparatos en determinadas patologías, tipo EPOC.
- *Ventilación proporcional asistida (PAV)*. La presión, el flujo y el volumen tidal que suministra el respirador vienen determinadas por el propio esfuerzo del paciente.

Las *ventajas* que presenta la VMNI respecto a la invasiva son importantes; con esta nueva modalidad, el paciente se mantiene despierto, puede comunicarse, puede toser, expectorar, comer y beber, mantiene preservados sus mecanismos de defensa en la vía aérea, no sufre las complicaciones potenciales que supone una técnica algo más agresiva como es la intubación endotraqueal y la conexión a ventilación mecánica consiguiente, y minimiza la posibilidad de desarrollar infecciones tipo neumonía o sinusitis.

5.2. Objetivos de la VMNI

Son fundamentalmente cuatro los objetivos a lograr mediante el uso de la VMNI:

1. Mantener la compliance pulmonar. La VMNI previene el inadecuado crecimiento pulmonar de pacientes con importantes enfermedades neuromusculares, aspecto que conlleva de forma paralela una malformación de la caja torácica y el establecimiento de una insuficiencia respiratoria restrictiva progresiva.
2. Conseguir el intercambio adecuado de gases mediante una ventilación alveolar eficaz.
3. Evitar la formación de atelectasias. La incapacidad de eliminar las secreciones facilita la formación de atelectasias y aumenta el riesgo de neumonías.
4. Evitar el uso de la traqueotomía, lo que disminuye las complicaciones inherentes a la misma: decanulación, aumento de las infecciones respi-

ratorias, broncoaspiración, necrosis traqueal, laringotraqueomalacia, estenosis traqueal.

5.3. Beneficios de la VMNI

En los pacientes que presentan una insuficiencia respiratoria, la VMNI con presión positiva en la vía aérea no actúa solamente sobre el patrón respiratorio y el intercambio de gases, sino también sobre los músculos respiratorios, su principal órgano diana. Así, la VMNI obtiene sus beneficios mediante la reducción del trabajo respiratorio (reposo muscular, optimización de la función diafragmática y prevención de la fatiga muscular), mediante la mejora de la compliance pulmonar, el control de las atelectasias, la mejoría de la capacidad residual funcional, el restablecimiento del equilibrio ventilación/perfusión y mediante el reajuste del centro respiratorio medular sensible al CO_2 .

Así, se ha apreciado que:

- La VMNI reduce el trabajo respiratorio y mejora el intercambio gaseoso en aquellos pacientes que presentan un fallo respiratorio agudo.
- Gracias a una presión positiva durante la inspiración (IPAP), mejora la fatiga de los músculos inspiratorios, aspecto que se traduce en la disminución de la frecuencia respiratoria, en un aumento del volumen corriente y en el cese del uso de la musculatura respiratoria accesoria y asincronía toraco-abdominal.
- La utilización de una presión positiva durante la espiración (CPAP-PEEP-EPAP) evita el colapso espiratorio de los alvéolos, mejorando la oxigenación arterial.
- La VMNI reduce la necesidad de una intubación endotraqueal, aspecto que contribuye de forma satisfactoria a la disminución de la morbimortalidad y del tiempo de estancia hospitalaria.
- La VMNI ofrece la posibilidad de administrarse de forma intermitente y de disminuir los costes hospitalarios.

5.4. Indicaciones de la VMNI

Se indica en la actualidad en aquellos pacientes que presentan:

- IRA de tipo obstructivo (asma, fibrosis quística, obstrucción de la vía aérea superior). En estos pacientes, el flujo respiratorio limitado produce un atrapamiento aéreo (auto-PEEP), que genera fatiga muscular con la consiguiente claudicación respiratoria. Con la presión positiva sumi-

- nistrada en la VMNI, se compensa la auto-PEEP y disminuye el trabajo de los músculos respiratorios.
- IRA motivada por alteraciones de la caja torácica.
 - IRA postcirugía (atelectasias, hipoventilación).
 - IRA secundaria a obesidad.
 - IRA consecuyente a patología neuromuscular.
 - IRA subyacente a patología parenquimatosa: neumonía, EAP, distress respiratorio, bronquiolitis). Al ventilar de forma no invasiva al paciente con un EAP cardiogénico estable hemodinámicamente, se disminuye su retorno venoso sistémico y su poscarga del ventrículo izquierdo, se favorece el reclutamiento alveolar y se disminuye la resistencia vascular pulmonar, y, por tanto, la poscarga del ventrículo derecho, aspectos todos ellos que redundan en la mejoría funcional.
 - Destete de la ventilación mecánica para evitar la reintubación.
 - Técnica coadyuvante durante procedimientos de fibrobroncoscopia.
 - En *Neonatología*, puede utilizarse en casos de membrana hialina, en apnea del recién nacido, síndrome de aspiración meconial, traqueomalacia, atelectasias, parálisis del nervio frénico y en casos de hemorragia alveolar.

5.5. Contraindicaciones de la VMNI

La VMNI se contraindica en la actualidad en una serie de situaciones, a saber:

- En todos los casos en los que la intubación endotraqueal constituya un requisito imprescindible para el mantenimiento de una vía aérea, situación presente en una parada cardiorrespiratoria, en una hipoxemia refractaria con riesgo vital, inestabilidad hemodinámica (arritmias inestables, shock).
- Patología del intercambio gaseoso no subsanable con VMNI.
- Cirugía, quemaduras, traumatismos o deformidades del macizo facial.
- Ansiedad extrema y mala colaboración del paciente.
- Incapacidad de eliminar las secreciones respiratorias.
- Riesgo importante de broncoaspiración.
- Neumotórax reciente.
- Deterioro neurológico. Coma o alteración bulbar severa.
- Obstrucción nasal o nasofaríngeas severas (tumores de cavum, epistaxis importantes).

5.6. Material y funcionamiento en VMNI

a) *Interfase*

Las interfases pueden clasificarse en:

- *Oral o piezas bucales.* Se trata de una interfase que se coloca entre los labios y se mantiene en esa posición mediante un dispositivo específico.
- *Nasal o mascarillas nasales o pillows nasales.* Esta interfase incluye la nariz pero no la boca. El sistema Pillow son sistemas cilíndricos que se adaptan a la anatomía de la fosa nasal.
- *Oronasal: mascarilla total, mascarilla facial y mascarilla tipo Helmet.* Incluyen nariz y boca. En la mascarilla facial total abarca igualmente los ojos, y en el sistema Helmet incluye la cabeza y el cuello, evitando el contacto con la piel de la cara.



Máscara oronasal y su arnés de fijación

Factores que influyen en una correcta interfase:

- *Características del flujo aéreo,* fundamentalmente de la dirección del flujo aéreo y la presión positiva dentro de la máscara, de tal manera que la efectividad de la VMNI se relaciona con el flujo inspiratorio, con una mínima resistencia durante la fase exhalatoria, con una baja intolerancia a la interfase máscara-paciente y un máximo confort.
- *Resistencia de las vías aéreas,* determinada por las características del circuito respiratorio, la velocidad y densidad del gas, la humedad y la dirección del flujo.
- *Relación máscara-anatomía facial.* El flujo inspiratorio en la interfase máscara-paciente depende del gradiente de presión entre el alvéolo y el

respirador, de la velocidad inspiratoria, de la densidad del gas, de las características de la anatomía facial y del tipo de flujo que se desarrolla en las vías aéreas superiores, turbulento o laminar.

Características de una buena máscara en VMNI:

- Material moldeable y flexible.
- Aquella que permite conocer, mediante un pneumotapón, el nivel de presión que ejerce sobre la superficie cutánea, de tal manera que puedan prevenirse lesiones dérmicas.
- El material de la superficie de la máscara ha de permitir la sequedad de la piel, ya que en caso contrario aumentaría el riesgo de producir lesiones cutáneas.
- Ha de tener el menor espacio muerto posible.
- Ha de fijarse correctamente a la cabeza mediante un arnés.
- Transparente y estable.
- Las fugas durante la VMNI pueden afectar a la consecución de los objetivos de la misma; por eso, la máscara debe tener el mínimo nivel de fuga posible.

b) *Respirador*

Existen 3 tipos:

1. Ciclados por presión: BiPAP.
2. Volumétricos o ciclados por volumen.
3. Mixtos.

c) *Sistema BiPAP*

En general son bien tolerados, son muy sensibles a la demanda inspiratoria y compensan bien las fugas. No disponen de mezclador de oxígeno.

A través de un generador de presión positiva se producen dos niveles de presión durante el ciclo respiratorio:

- La IPAP, que en niños suelen utilizarse rangos entre 8 y 20 cm de H₂O.
- La EPAP, que en niños suelen utilizarse rangos entre 4 y 10 cm de H₂O.

Parámetros a programar:

1. Modalidad ventilatoria: espontánea, temporizada o mixta.
2. Presiones IPAP/EPAP. Conviene comenzar con presiones bajas, 2-3 de EAPAP y 4-5 de IPAP en niño pequeño y 8-10 si es un adolescente, incrementando en caso necesario de 2 en 2 hasta conseguir una respiración cómoda y una normalización de los gases arteriales del paciente.
3. Tiempo inspiratorio, habitualmente un 30% del total.

4. Frecuencia respiratoria, habitualmente 2-4 respiraciones menos que la frecuencia del paciente.
5. Trigger o sensibilidad inspiratoria para iniciar la inspiración espontánea en el paciente. Es fijo, pero en otros modos ventilatorios ha de programarse.
6. Trigger espiratorio. Marca el final de la espiración y se produce cuando el flujo inspiratorio cae entre el 30-60% del pico inicial.
7. Sensores de alarma.



Respirador en modo BiPAP pediátrico

d) *Respiradores volumétricos*

Suelen tener mezclador de oxígeno, humidificador, su manejo no es excesivamente complicado y las fugas se controlan peor que con el BiPAP.

Parámetros a programar:

1. Modalidad ventilatoria: SIMV, asistida, controlada o mixta (asistida/controlada).
2. Volumen tidal (V_t): 10-20 ml/kg, algo más alto que en ventilación mecánica convencional para permitir la compensación de posibles fugas.
3. Trigger de presión o flujo.
4. Frecuencia respiratoria. Si está taquipneico, conviene comenzar con la misma frecuencia y disminuir paulatinamente hasta valores normales.

5. Relación I/E. Normalmente 1/2 ó 1/3. Si se quiere aumentar el tiempo inspiratorio para compensar las fugas, puede situarse en 1/1.
6. PEEP.
7. Alarmas de alta presión. Programadas a 10 cm de H₂O de la pico, que suele ser de 40 cm de H₂O.
8. Alarmas de baja presión. Se suelen programar entre 5 y 10 cm de H₂O.

5.7. Complicaciones de la VMNI

Van a depender de una serie de factores generales (estado séptico del paciente, ingesta de esteroides, estados de malnutrición o hiperglucemia, insuficiencia renal...), de factores locales (material rígido de la máscara, deficiente almohadillado y excesiva presión de la máscara sobre la anatomía facial...) y de la experiencia del personal sanitario en VMNI.

Entre las lesiones secundarias a la VMNI, destacan:

- Lesiones dérmicas por contacto entre máscara y anatomía orofacial.
- Otitis, sinusitis, otalgias, lesiones corneales y patología conjuntival, todas ellas derivadas de las fugas.
- Hiperemia de la mucosa nasal, epistaxis, lesiones en mucosa nasal, todas ellas derivadas del flujo aéreo.

Bibliografía

1. Esquinas Rodríguez A et ál. VMNI en pediatría. En: Tratado de ventilación mecánica no invasiva. Ed Aula Médica; 2006.
2. De Lucas Ramos P et ál. Ventilación mecánica no invasiva. Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía torácica. Ed Ergon; 2007. (XI).
3. Uña Orejón R et ál. Ventilación mecánica no invasiva. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2005;2:88-100.
4. López Campos JL et ál. Ventilación mecánica no invasiva en planta de hospitalización. Arch Bronconeumol. 2006;42:255.
5. González Rodríguez CI et ál. La ventilación mecánica no invasiva domiciliar en el paciente EPOC. An Sist Sanit Navar. 2005;28(3):345-350.

CAPÍTULO 6

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA PEDIÁTRICA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana
José Luis Martínez González

6.1. Reanimación cardiopulmonar básica

6.1.1. Concepto

Es el conjunto de maniobras que permiten identificar si un niño está en parada cardiorrespiratoria (PCR) y realizar una sustitución de las funciones respiratoria y circulatoria sin ningún equipamiento específico. La reanimación básica debe iniciarse lo antes posible con el fin de oxigenar al paciente y proteger el SNC y demás órganos vitales.

Secuencia de actuación en la RCP básica

Se deben de realizar de *forma secuencial*. Es fundamental recordar el orden de la actuación para optimizar la reanimación.

1.º *Conseguir la seguridad del reanimador y del niño*

Se debe de movilizar al niño solo si se encuentra en un lugar peligroso o si su posición no es adecuada para la reanimación.

2.º *Comprobar la conciencia*

Se estimula al paciente hablándole, con pequeños pellizcos o sacudidas (salvo sospecha de lesión cervical).

- Si el niño responde moviéndose o hablando, se le deja en la posición en que se encuentra si no corre peligro. Se controla periódicamente y se solicita ayuda si es preciso.
- Si no responde, se continúa el siguiente paso de la RCP básica.

3.º ¡Pedir ayuda!

Solo se solicita ayuda si es posible sin abandonar la asistencia del pequeño. Las maniobras de RCP deben comenzar de forma inmediata, sin pérdida de tiempo, pues los lactantes y niños muchas veces solo precisan las maniobras de reanimación respiratoria.

4.º Apertura de la vía aérea

Un niño inconsciente suele ser incapaz de mantener permeable la vía aérea, por lo que la primera medida a tomar es la apertura de la vía aérea con las siguientes maniobras:

— *Maniobra frente-mentón:*

Se coloca una mano sobre la frente, realizando una extensión moderada del cuello en niños y neutra en lactantes, y con la punta de los dedos de la otra mano se levanta el mentón. Se debe evitar cerrar la boca o empujar los tejidos blandos debajo del mentón.



— *Tracción de la mandíbula:*

Se efectúa esta maniobra si se sospecha traumatismo craneocervical, donde la maniobra frente-mentón está contraindicada.

El reanimador traccionará la mandíbula hacia arriba, teniendo cuidado de mantener inmovilizada la columna cervical con alineación de cabeza-cuello.

La maniobra consiste en tirar hacia arriba de la mandíbula con una mano mientras se sujeta la cabeza con la otra para impedir que la columna se desplace en cualquier dirección.

5.º Comprobar la respiración

El reanimador, mientras mantiene la postura de apertura de vía aérea con ambas manos, acerca su cara a la mejilla del niño y nota la columna de aire sobre su propia mejilla, escucha los ruidos respiratorios y observa si existe movimiento torácico y abdominal en la víctima.

- Si el niño respira, se le coloca en *posición de seguridad*, salvo si existe sospecha de lesión cervical.
- Si el niño no respira y hay evidencia o sospecha de obstrucción de vía aérea, se procede a realizar las maniobras de desobstrucción de la misma.
- Si no respira, se procede a ventilar.

6.º Ventilación

Manteniendo las manos sobre la frente y mentón, para conseguir una buena columna de aire, se realizan 5 insuflaciones seguidas con el aire espirado del reanimador. Si se está reanimando a un lactante, se debe abarcar la boca y nariz del paciente con la boca del reanimador. Si se trata de un niño mayor, la ventilación se realiza boca a boca pero sellando los orificios nasales con los dedos.

Mientras se realizan estas primeras insuflaciones, se debe observar cómo asciende y desciende el tórax. Las insuflaciones deben ser lentas (1 a 1,5 segundos), observando la expansión del tórax mientras se ventila.

Si el tórax no se mueve o muy poco, debemos:

- 1.º Abrir la boca y eliminar cualquier cuerpo extraño que haya.
- 2.º Asegurar que la maniobra frente-mentón se realiza correctamente.
- 3.º Volver a insuflar 5 veces, y, si no se consigue la expansión torácica esperada, se debe tratar como una obstrucción por cuerpo extraño.



7.º Comprobar pulso

Después de las 5 primeras insuflaciones, se comprueba la existencia de pulso arterial durante un máximo de 10 segundos:

— *Pulso braquial en lactante:*

Con el brazo del niño en abducción y rotación externa se intenta palpar con el segundo y tercer dedo en forma de gancho en la zona interna del codo.



— *Pulso carotídeo en niños:*

La técnica es igual a la realizada en el adulto.



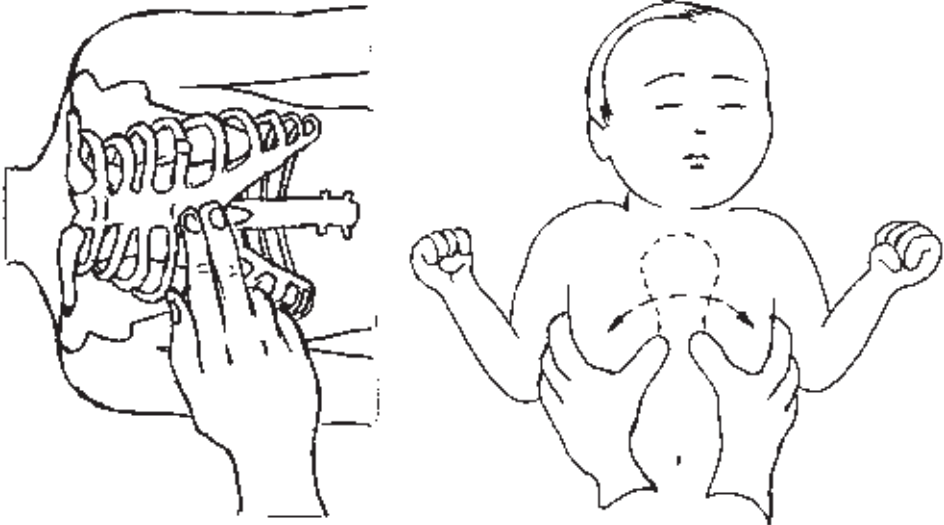
- a) Si hay signos de circulación, se debe continuar ventilando a una frecuencia de 12 a 20 veces/min (de mayor a menor frecuencia desde el lactante a la pubertad), hasta que el niño respire por sí mismo con eficacia.
- b) Si no hay signos de circulación, no hay pulso arterial central o la frecuencia del pulso es inferior a 60 lat./min a cualquier edad y se acompaña de pérdida de consciencia, ausencia de respiración y mala perfusión periférica, se debe efectuar masaje cardiaco.
- c) Si el niño respira pero está inconsciente, se coloca en posición de seguridad.

8.º Masaje cardiaco

Se debe colocar al niño sobre plano duro. En el caso de los lactantes y niños pequeños se debe de mantener la mano en la frente sujetando la cabeza para mantener permeable la vía aérea.

- *Masaje cardiaco en el lactante:* la compresión torácica se realiza colocando los dedos medio y anular en el esternón, 1 cm por debajo de la línea intermamilar.

Con la punta de los dedos se comprime aproximadamente 1/3 del tórax.



- *Masaje cardiaco en niños pequeños (1 a 8 años):* con el talón de la mano en la mitad inferior del esternón sin sobrepasar el apéndice xifoides. Se debe colocar el brazo vertical sobre el tórax y deprimir 1/3 del tórax aproximadamente.



- *Masaje cardíaco en niños mayores:* se realiza con ambas manos de forma superponible al adulto.
- *Frecuencia de masaje:* aproximadamente 100 compresiones por minuto.
- *Relación del masaje y la ventilación:* A) *El personal sanitario* utilizará una relación masaje/ventilación de 15 compresiones cardíacas/2 ventilaciones, tanto en el lactante como en el niño, independientemente de que sean 1 ó 2 reanimadores. Cuando solo hay un reanimador, este puede utilizar una relación 30/2 para evitar la fatiga. B) *A la población general* se le enseñará una relación de 30 masajes/2 ventilaciones para utilizar la misma en lactantes, niños y adultos, sean 1 ó 2 reanimadores. Tras realizar 30 compresiones torácicas se abrirá la vía aérea, se realizarán 2 insuflaciones y a continuación se volverán a realizar 30 compresiones torácicas.

9.º *Control de la eficacia y activación del sistema de emergencias*

Si el reanimador se encuentra solo, debe realizar las anteriores maniobras descritas durante un minuto antes de activar el sistema de emergencias. Si se trata de un lactante muy pequeño, se puede intentar el transporte y la RCP al mismo tiempo, colocando al paciente sobre nuestro antebrazo, con su cabeza descansando sobre la palma de la mano. Se apoya el conjunto sobre el tórax del reanimador y se traslada mientras se observa, estimula y reanima al bebé.

Cada 2 minutos se debe comprobar si se ha recuperado el pulso y la ventilación.

La reanimación debe continuar hasta la recuperación de la ventilación y circulación del paciente o hasta que llegue el equipo cualificado o el reanimador esté agotado.

6.2. Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño

Cuando un objeto pasa a la vía aérea, el organismo reacciona rápidamente e intenta expulsarlo con la tos. Si la obstrucción persiste, se llega a la parada cardiorrespiratoria; por ello se debe actuar de forma rápida.

- Si el niño está tosiendo o llorando, no se le debe interrumpir, pues es un mecanismo fisiológico muy efectivo para desobstruir la vía aérea.
- Si los esfuerzos respiratorios son ineficaces o el niño pierde la conciencia, se procederá de la siguiente manera:

1.º *Extracción manual*

Solo se efectúa si el cuerpo es fácil de ver y extraer. En niños la extracción manual a ciegas está contraindicada por el riesgo de empujar el objeto hacia dentro. Si es claramente visible, se puede efectuar la maniobra de «gancho» introduciendo un dedo por el lateral y después realizando un movimiento de barrido con el fin de extraer el objeto.

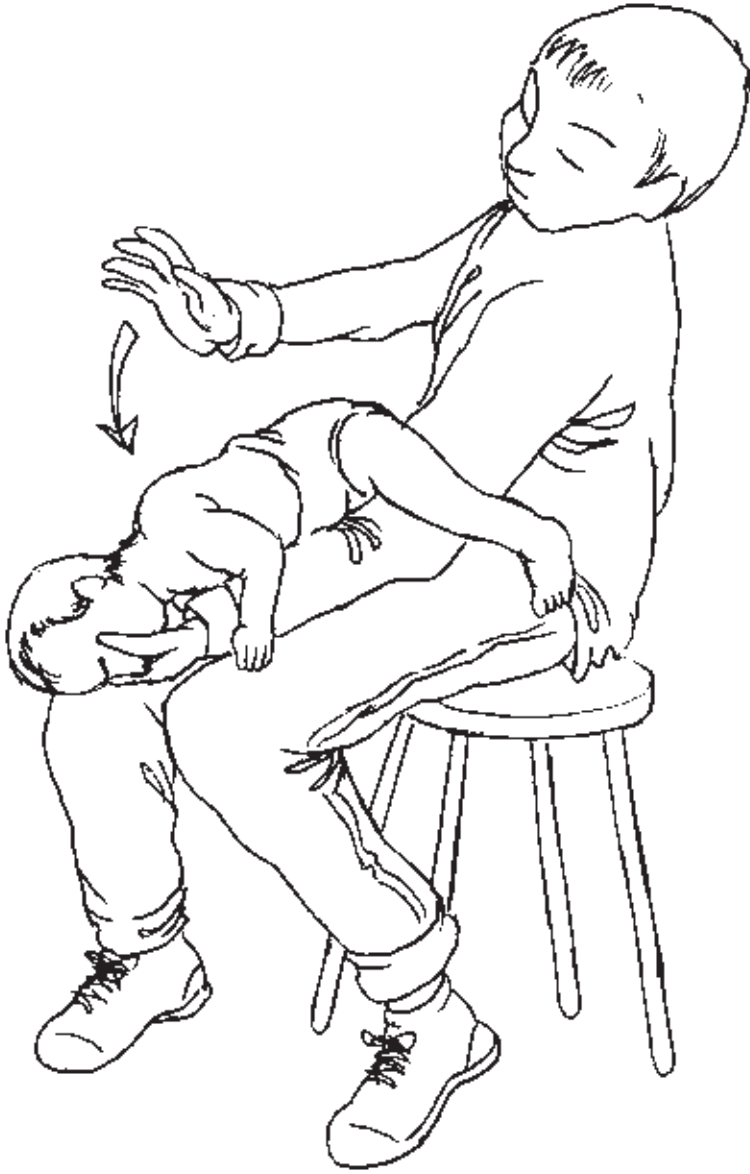
En niños mayores se puede intentar la maniobra de barrido aunque no se vea el objeto, de forma similar a los adultos.

2.º *Maniobras de expulsión*

Existen tres maniobras para intentar desobstruir la vía aérea: golpes en la espalda, golpes en el tórax y compresiones abdominales. Todas ellas intentan crear un aumento de presión en la cavidad torácica de forma similar a la tos.

- *Maniobras de expulsión en lactantes:*

1. *Golpear 5 veces la espalda con el talón de la mano:* se coloca al lactante en decúbito prono, apoyado sobre el antebrazo, sujetando la mandíbula con el primer y quinto dedo y entreabriendo la boca del paciente. La cabeza ligeramente extendida en posición más baja que el tronco. Se debe golpear 5 veces con el talón de la otra mano en la zona interescapular de forma rápida y moderadamente fuerte.



2. *Dar 5 golpes en el pecho:* se gira al lactante sobre el otro antebrazo y en decúbito supino, con la cabeza apoyada sobre la palma de la mano del reanimador y en posición más baja que el tronco se realizan 5 compresiones torácicas con dos dedos en la misma zona donde se da el masaje cardíaco pero más fuerte y más lenta.



- Se examina la boca y se elimina el cuerpo extraño.
- Si el niño respira, se coloca en posición de seguridad.
- 3. *Si no respira*, se vuelve a ventilar al pequeño, repitiendo o iniciando la RCP básica con 5 insuflaciones iniciales, seguidas por la comprobación de pulso y ventilación/masaje con una relación de 5/1 convencional durante un minuto.

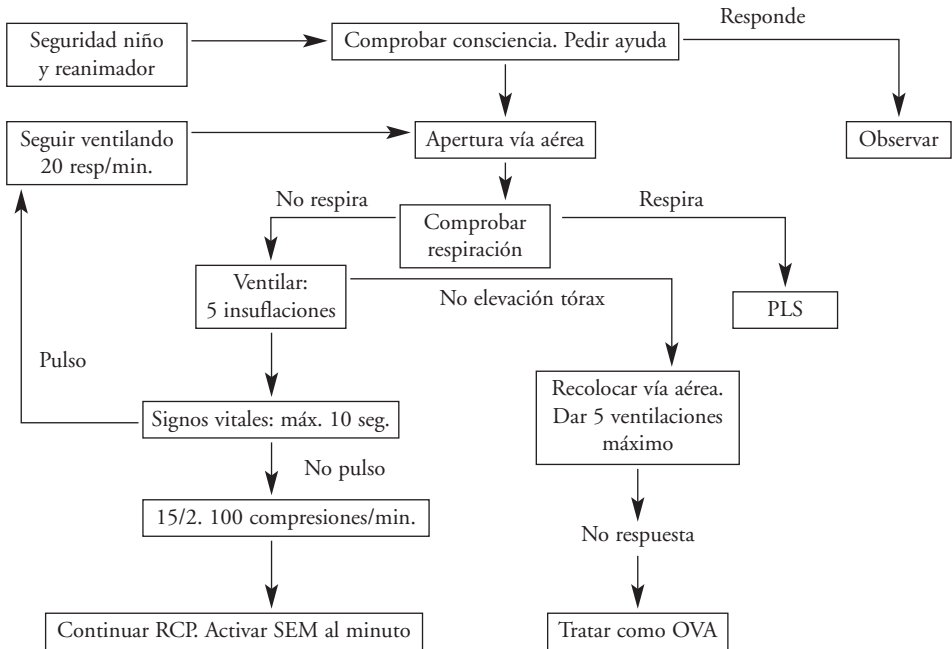
Si durante este minuto observamos que no moviliza el tórax o que no mejora la ventilación del paciente, se deben repetir las maniobras de expulsión.

— *Maniobras de expulsión en niños:*

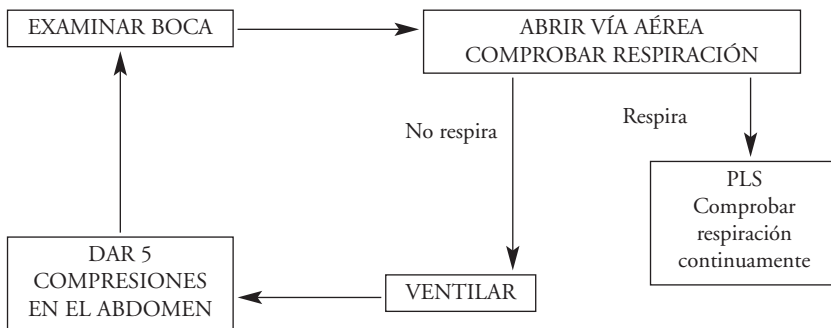
En niños pequeños se pueden efectuar las compresiones torácicas o sustituirlas por abdominales. En los niños más mayores se sustituyen las compresiones torácicas por abdominales (maniobra de Heimlich). Esta maniobra se realiza tanto con el paciente en decúbito supino como en posición vertical, según el estado de conciencia de la víctima:

- *Si está consciente*, el reanimador se coloca por detrás, pasando los brazos por las axilas y abrazando el tórax del paciente. Se colocan las manos sobre el abdomen por debajo del apéndice xifoides, efectuando 5 compresiones hacia arriba y hacia atrás. La mano interior en forma de puño con el pulgar enfrentado a la pared abdominal y la otra mano cubriendo a esta y empujándola hacia arriba y atrás.
- *Si el paciente está inconsciente*, se coloca en decúbito prono al pequeño y se dan 5 golpes en la espalda. Posteriormente se realizan 5 compresiones abdominales; para ello se coloca al paciente en decúbito supino, colocándose el reanimador a horcajadas o al lado del niño. Se gira la cabeza del paciente hacia un lado, se coloca el talón de la mano sobre el abdomen, en la línea media, entre el apéndice xifoides y el ombligo. Se coloca la otra mano sobre el dorso de la primera y se efectúan las 5 compresiones sobre el abdomen, dirigiéndolas hacia arriba y atrás.
 - Se examina la boca para ver, buscando el cuerpo extraño y extrayéndolo si es posible.
 - Se debe comprobar si respira, y, si no lo hace, se debe iniciar o repetir el primer minuto de la RCP básica.
 - Si con esta maniobra no conseguimos ventilar al paciente por persistir el cuerpo extraño, debemos repetir toda la secuencia anterior.

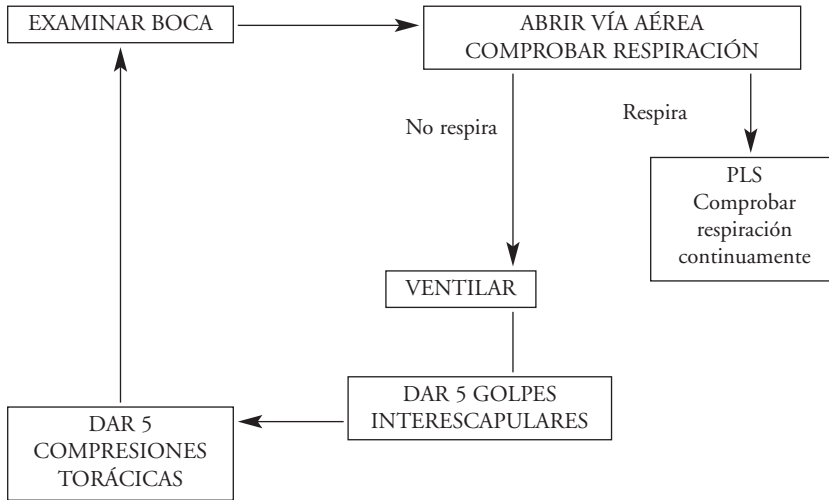
RCP BÁSICA LACTANTES Y NIÑOS. PASOS



SECUENCIA DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN NIÑOS



SECUENCIA DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN LACTANTES



Bibliografía

1. Rodríguez Núñez A, López-Herce Cid J et ál. Ética y reanimación cardiopulmonar pediátrica. *An Esp Pediatr.* 2007;66(1):45-50.
2. Calvo Macías C, Delgado Domínguez MA et ál. Reanimación Cardiopulmonar básica en pediatría. *An Esp Pediatr.* 2006;65:241-251.
3. Carrillo Álvarez A, Martínez Gutiérrez A et ál. Reconocimiento del niño con riesgo de parada cardiorrespiratoria. *An Esp Pediatr.* 2006;65(2):147-153.
4. Carrillo Álvarez A, López-Herce Cid J. Conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria en niños. *An Esp Pediatr.* 2006;65(2):140-146.
5. López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A et ál. Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal: Recomendaciones de reanimación cardiopulmonar pediátrica básica, avanzada y neonatal. *An Esp Pediatr.* 1999;51:305-312, 409-416, 551-564.

CAPÍTULO 7

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR AVANZADA PEDIÁTRICA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

Reanimación cardiopulmonar avanzada

Secuencia de actuación

1. Optimización de la vía aérea y de la ventilación.
2. Accesos vasculares, fármacos y líquidos.
3. Diagnóstico y tratamiento de las arritmias.

7.1. Apertura de vía aérea y ventilación

A) *Control de la vía aérea:*

La mejor técnica para el control de la vía aérea es su aislamiento mediante la intubación endotraqueal, que debe realizarse de forma precoz.

Mientras se prepara la intubación hay que mantener la maniobra de la frente y mentón iniciada en la RCP básica. La introducción de una *cánula orofaríngea* permite desplazar hacia delante la parte posterior de la lengua, pudiendo así abandonar la tracción del mentón. Debe utilizarse con el tamaño adecuado, y para ello se sitúa la cánula al lado de la cara, eligiendo aquella cuya longitud sea igual a la distancia entre los incisivos centrales superiores y el ángulo de la mandíbula. No se debe utilizar con pacientes conscientes, ya que puede provocar vómito o laringoespasmo.

La técnica de introducción en niños es igual a la del adulto, con la concavidad hacia arriba hasta que la punta llegue al paladar blando, entonces se rota 180° y se desliza detrás de la lengua. En los lactantes se introduce con la convexidad hacia arriba ayudándonos de un depresor o de la pala del laringoscopio para deprimir la lengua.

Es importante disponer de un aspirador de secreciones: las sondas deben ser adecuadas al tamaño del paciente y la presión no debe exceder los 80-120 mm Hg en los más pequeños.

Intubación endotraqueal: es el método más eficaz para mantener despejada la vía aérea, si bien antes de proceder a la intubación se debe ventilar con bolsa autoinflable y mascarilla para conseguir una buena oxigenación del paciente.

La intubación se puede realizar por vía orotraqueal o nasotraqueal. Al ser más rápida, la intubación orotraqueal es la que se prefiere para la RCP.

Existen una serie de diferencias con relación al adulto que merece la pena comentar: la lengua es proporcionalmente mayor, la laringe más estrecha, corta, anterior y situada más alta que en el adulto. La epiglotis es también más larga y en forma de omega. Por ello se recomienda el laringoscopio de pala recta para los neonatos.

En la traquea la zona más estrecha se encuentra a nivel del cartílago cricoides, por lo que se recomiendan tubos sin balón para no lesionar el cartílago cricoides por lo menos hasta los 8 años. En cambio, en el adulto, la estrechez anatómica mayor de la laringe se localiza a nivel de las cuerdas vocales.

Para conocer el tamaño adecuado del tubo existen diversos métodos. El diámetro interno del tubo es aproximadamente igual al tamaño del dedo meñique del paciente. Para recién nacidos y lactantes menores de 6 meses se recomienda un tubo del 3,5 mm, de 6 meses a 1 año se puede utilizar un tubo de 4 mm. A partir de esta edad se calcula por la siguiente fórmula: *calibre del tubo endotraqueal* = $4 + (\text{edad en años}/4)$.

Longitud a introducir (cm) = $n.º \text{ de tubo} \times 3$, o en niños mayores de 2 años = $12 + (\text{edad}/2)$.

Se debe tener preparado un tubo de tamaño superior e inferior por si fueran necesarios.

Se debe comprobar el funcionamiento del laringoscopio.

Técnica de intubación endotraqueal:

1. La posición de la cabeza debe estar alineada con el cuerpo, en posición neutra o de olfateo en el neonato. En el menor de 2 años no se precisa la extensión del cuello, y en los mayores de esta edad basta con una moderada hiperextensión.
2. Apertura de la boca con los dedos pulgar e índice de la mano derecha e introducción de la pala del laringoscopio por el lado derecho de la lengua, desplazando la lengua hacia la izquierda.
3. Avanzar la hoja del laringoscopio hasta la vallécula si se usa la pala curva, o calzando la epiglotis si se utiliza la pala recta.

4. Traccionar verticalmente del mango del laringoscopio.
5. Introducir el tubo endotraqueal con la mano derecha por el lado derecho hasta pasar 1-2 cm las cuerdas vocales.
6. Solo se debe intubar si se visualiza la glotis, ya que, si no se ve, lo normal es que vaya al esófago. En caso de intubación difícil se puede utilizar un fiador semirrígido, pero la punta de este no debe sobrepasar el extremo distal del tubo.
7. Debe fijarse el tubo para evitar desplazamientos y extubaciones involuntarias; antes debe comprobarse la colocación correcta del tubo y que ambos hemitórax expanden y ventilan adecuadamente.

Todas estas maniobras no deben durar más de 30 segundos. Si no se consigue en este tiempo, se retira el tubo, se coloca de nuevo la cánula orofaríngea y se ventila con la bolsa y mascarilla hasta recuperar al paciente antes de intentarlo de nuevo.

Secuencia de intubación rápida. Se realizará en los pacientes que no están en PCR ni en coma profundo y que requieren intubación urgente. Su objetivo es limitar el tiempo de hipoxia cerebral y prevenir la broncoaspiración. Los pasos son los siguientes:

1. Preoxigenar durante 3 a 5 minutos con oxígeno al 100% mediante una mascarilla con bolsa reservorio para conseguir una SatO_2 por pulsioximetría superior al 90%. Si se precisa ventilar con bolsa y mascarilla, utilizar flujos de oxígeno máximos y presión cricoidea (maniobra de Sellick).
2. Administrar atropina 0,02 mg/kg IV, para evitar el reflejo vagal.
3. Administrar un fármaco hipnótico (midazolam 0,2-0,3 mg/kg IV, etomidato 0,3 mg/kg, propofol 1-2 mg/kg o tiopental 3-5 mg/kg) en bolo rápido, e inmediatamente después un relajante muscular (succinilcolina 1 mg/kg IV o rocuronio 0,6 mg/kg IV si la succinilcolina está contraindicada).
4. Ventilar con bolsa mascarilla durante 1 min.
5. Intubar rápidamente.

Si una vez intubado el paciente, la oxigenación empeora súbitamente, es necesario descartar las siguientes causas:

- Extubación.
- Intubación en bronquio derecho.
- Obstrucción del tubo endotraqueal.
- Neumotórax.
- Fallo del equipo de ventilación: tubo pequeño, balón desinflado, fuga a través de alguna de las conexiones, fallo de la válvula de la bolsa de reanimación, etc.

- Distensión gástrica excesiva. Es necesario colocar una sonda nasogástrica a todo paciente ventilado mecánicamente.

Mascarilla laríngea: aunque puede resultar de utilidad siempre se la considerará como una alternativa a la intubación. Está indicada precisamente en los casos de intubación difícil como consecuencia de traumatismos cervicales o faciales, quemaduras o anomalías anatómicas o cuando no hay experiencia en intubación endotraqueal. Su mayor ventaja es el fácil aprendizaje y la rapidez de colocación, pero no consigue un completo aislamiento de la vía aérea, con lo que existe riesgo de aspiración, y, por otra parte, cuando se requieren presiones elevadas para ventilar a un paciente, es difícil conseguir las.

Técnica de inserción:

1. Preparar la mascarilla: hay que elegir el tamaño adecuado, comprobar el manguito. Lubricar solo la parte posterior sin hendiduras. Deshinchar la mascarilla sobre superficie plana para evitar que se formen arrugas.
2. Colocar al niño en la misma posición que para intubar y abrir la boca.
3. Introducir la mascarilla laríngea deshinchada con la apertura en la parte anterior, aplicando la punta de la misma contra el paladar y usando el dedo índice para guiar el tubo hacia la parte posterior de la faringe.
4. Avanzar hasta que se note una resistencia que indica que se ha alcanzado el esfínter esofágico anterior, entonces empujar firmemente con la palma de la mano el conector.
5. Insuflar el manguito (notaremos cómo se desplaza hacia fuera la mascarilla). Debemos verificar que la línea negra que tiene el tubo en su cara posterior coincide con la línea media del paladar, para comprobar que esté bien centrada.

Cricotiroidotomía: se emplea solo si no se ha podido intubar al paciente (cuerpos extraños, traumatismos faciales). Se realiza con equipo de cricotiroidotomía con método de Seldinger o punción con cánula a través de una aguja. Si no se dispone de este, se puede realizar con un angiocatéter del n.º 14 al que se adapta una conexión endotraqueal del n.º 3.

Esta técnica solo se debe realizar como última alternativa, pues, si el reanimador no tiene experiencia, el riesgo de complicaciones es muy elevado (hemorragia, perforación traqueal, colocación incorrecta).

Técnica de realización:

1. Colocar la cabeza del niño en hiperextensión.
2. Localizar la membrana cricotiroides y puncionar en su parte central desde la cabecera del niño con un ángulo de 45º en dirección caudal, con la cánula conectada a una jeringa de suero.

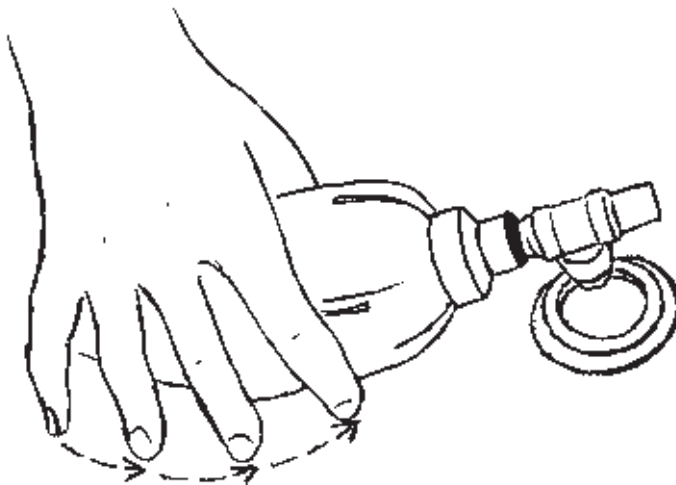
3. Cuando se aspire aire, introducir la cánula y retirar la aguja.
4. Conectar, ventilar con bolsa y comprobar la entrada de aire.

B) *Ventilación:*

El objetivo de la RCP avanzada en este paso es optimizar la ventilación ya iniciada con la RCP básica.

Antes de intubar, ventilaremos con el resucitador manual acoplado a una fuente de oxígeno. Durante la parada cardiorrespiratoria diversos factores contribuyen a una hipoxia progresiva: con la ventilación mediante aire espirado se puede proporcionar una concentración de oxígeno del 16 al 17%, con una presión alveolar máxima de 80 mm Hg, y con el masaje cardíaco externo podemos proporcionar hasta un 20% del gasto cardíaco habitual. Por ello el aporte de oxígeno está muy reducido y se recomienda utilizar durante la RCP oxígeno a concentraciones elevadas.

Los resucitadores manuales constan de una bolsa autoinflable y de una válvula que impide la reinspiración del aire espirado. Existen 3 tamaños, para lactante con una capacidad de 250 ml, infantil de 500 ml y de adulto con una capacidad de 1600 a 2000 ml. El tamaño de 250 ml solo se recomienda para neonatos. Estos resucitadores no deben tener válvula de sobrepresión, pues en la RCP se pueden precisar presiones más altas que la presión limitada en la mascarilla. Deben disponer de una bolsa o tubo reservorio que permita la conexión con una fuente de oxígeno a 15 litros/minuto para alcanzar concentraciones de 90%.

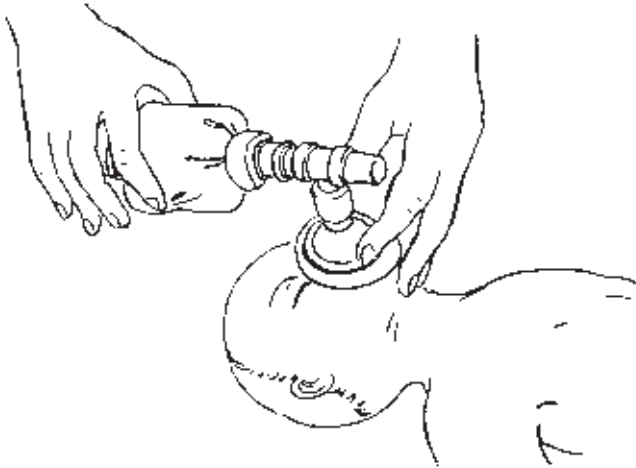


La mascarilla facial varía en tamaño y forma según la edad del paciente. Debe proporcionar un sellado hermético de la boca y nariz del paciente. En los

menores de 6 meses se recomiendan mascarillas redondas o triangulares, transparentes y con un almohadillado que permite un mejor sellado de periorificial. En niños mayores han de ser triangulares.

Técnica de ventilación con bolsa y mascarilla:

- a) Posición adecuada de la cabeza.
- b) Colocación de una cánula orofaríngea si el paciente se encuentra inconsciente.
- c) Elección y ajuste de la mascarilla.
- d) En niños pequeños se colocan los dedos 4.º y 5.º detrás del ángulo mandibular, el 3.º debajo del mentón, desplazando hacia arriba y adelante el maxilar inferior. El pulgar y el dedo índice se colocan respectivamente sobre la zona nasal y mentoniana de la mascarilla.



- e) Se puede minimizar la distensión gástrica mediante la maniobra de Sellick, comprimiendo el cartílago cricoides.
- f) Las compresiones de la bolsa serán adecuadas para movilizar correctamente el tórax.
- g) La frecuencia depende de la edad:
 - 30-40 respiraciones por minuto en el neonato.
 - 20-25 r.p.m. en lactante.
 - 15-20 r.p.m. en el niño mayor.

7.2. Soporte circulatorio

La comprobación del pulso y el masaje circulatorio se realiza según se describe en la RCP básica. Es imprescindible para que el masaje cardiaco sea eficaz

que el paciente descansa sobre un plano duro que abarque desde el hombro hasta la cintura y todo el ancho de la cama.

No está indicado en niños el uso del cardiocompresor mecánico, pues no hay tamaños adecuados y puede producir graves complicaciones. La utilización de otras técnicas asociadas al masaje cardiaco (compresión abdominal, balón de contrapulsación, pantalón antishock) no ha sido contrastada en pediatría y no se recomienda en la actualidad.

El control de la eficacia se realiza como en la RCP básica, junto a otras pruebas como la valoración de la tensión arterial por oscilometría o intravascular y la pulsioximetría para determinar la saturación transcutánea de oxígeno, esta última de menos valor cuando el paciente se encuentra en shock.

7.2.1. Vías de infusión, fármacos y líquidos en RCP

a) *Accesos vasculares*

La vena seleccionada en primer lugar debe ser la periférica más gruesa, más accesible y que no interfiera con el resto de maniobras de reanimación.

Si tras tres intentos o pasados 90 segundos no se ha conseguido su canalización, deben buscarse vías alternativas:

- Si el paciente está intubado, puede utilizarse la vía intratraqueal para algunos fármacos (adrenalina).
- Si no está intubado y se precisa la infusión de líquidos, se canalizará una vía intraósea.
- Si fracasa la vía intraósea, se realiza punción percutánea de la vena femoral o disección de la safena. La canalización de una vena central generalmente se realiza cuando el paciente ya ha recuperado la circulación espontánea y por personal con experiencia.

Canalización de venas periféricas: inicialmente deben elegirse las venas de la fosa antecubital (vena mediana cefálica, mediana basílica y antecubital), aunque todas las vías son válidas. Los angiocatéteres son de elección, pues tienen una mayor luz y son más estables. Se debe elegir el mayor posible. Una vez canalizada, no debe olvidarse fijar la vía mediante una férula.

Vía intratraqueal: entre los medicamentos capaces de atravesar el endotelio alvéolo-capilar se encuentra la adrenalina, y esto es de especial interés en aquellos pacientes intubados en los que no se ha podido canalizar una vía venosa o en la reanimación neonatal.

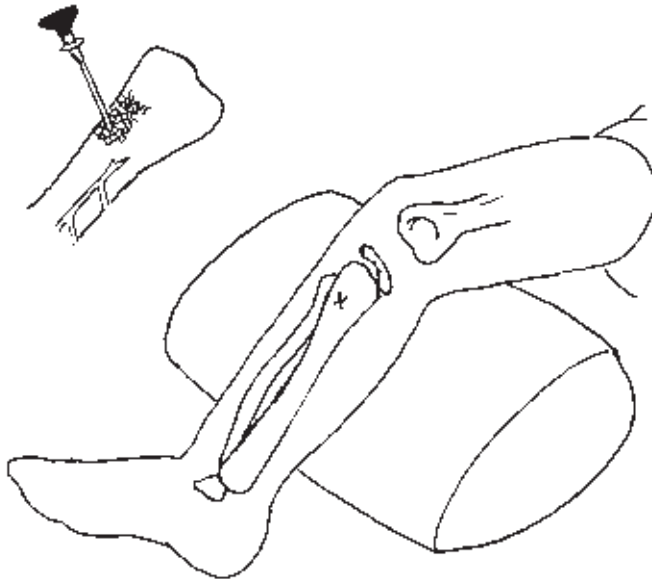
La *técnica recomendada* es como sigue: se carga la dosis estimada del fármaco, que ha de ser 10 veces superior a la usada por vía venosa, salvo en reanimación neonatal, añadiéndole aproximadamente 0,5 ml/kg de suero fisiológico en

una jeringa de mayor tamaño, para inyectar con la medicación el aire de la cámara. Después se realizan 5 insuflaciones con el resucitador manual con el fin de facilitar la llegada de la medicación al tejido alveolar.

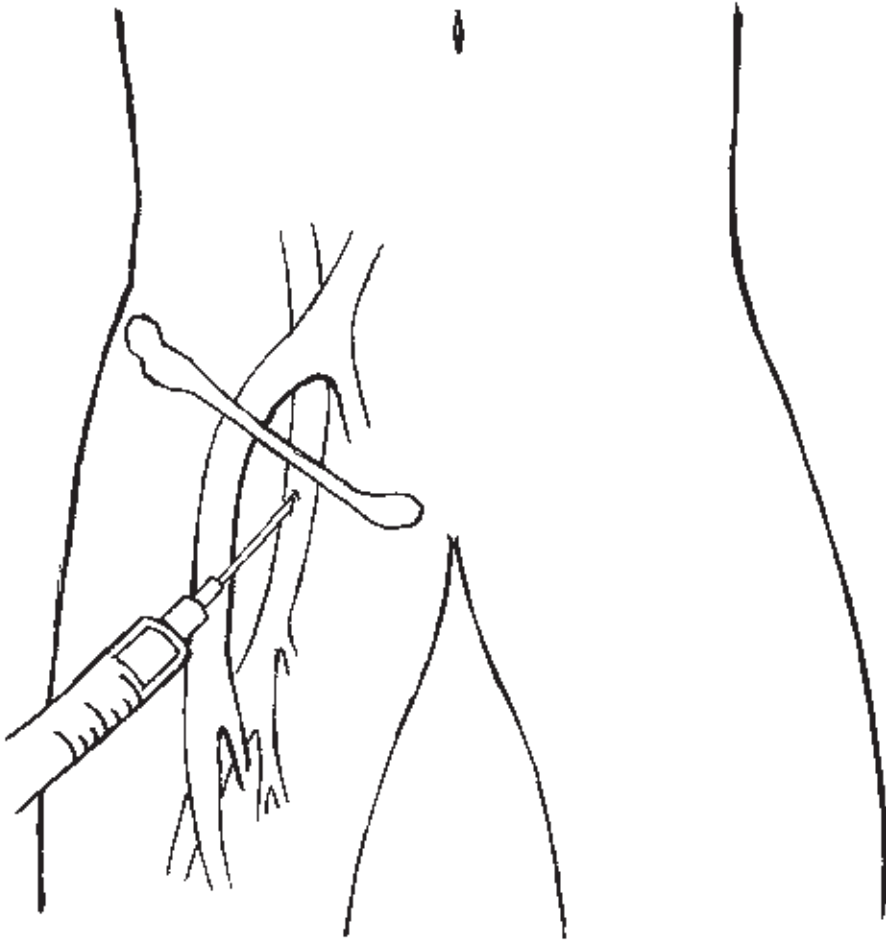
Las dosis recomendadas de los únicos fármacos que pueden administrarse por esta vía son:

- Adrenalina: 0,1 mg/kg.
- Atropina: 0,03 mg/kg.
- Lidocaína: 2-3 mg/kg.
- Las dosis endotraqueales óptimas de naloxona se desconocen.

Vía intraósea: se trata de una excelente alternativa cuando no se ha conseguido canalizar una vena periférica en un tiempo establecido (90 seg) o tras tres intentos fallidos. Su utilización se basa en el hecho de que la cavidad medular de los huesos largos está ocupada por una rica red de capilares sinusoides que drenan a un gran seno venoso central, que no se colapsa nunca, con una rapidez de paso de la medicación a la circulación general superponible a la vía venosa. La extremidad superior tibial es el lugar indicado en menores de 6 años; posteriormente se debe utilizar el maléolo interno tibial, donde existe médula roja a lo largo de toda la vida. Otras alternativas son la cara posterior de la metafisis del radio, cara anterior de la cabeza humeral, cóndilo humeral, esternón y crestas ilíacas. Nunca se debe utilizar un hueso fracturado o previamente puncionado. Numerosas ventajas avalan esta técnica: fácil aprendizaje y realización, rapidez y alto porcentaje de éxitos. Se puede perfundir cualquier fármaco y en las cantidades que se requieran.



Venas centrales: Se prefiere a la vena femoral por ser la que menos interfiere con el resto de maniobras de reanimación y la de más fácil acceso. Se recomienda la técnica de Seldinger para su canalización.



Canalización de la vena safena o venotomía y disección: cuando no se ha conseguido ningún acceso venoso ni intraóseo, se ha de realizar en el maléolo tibial, para no interferir con la RCP.

b) *Fármacos y líquidos en RCP*

1. *Adrenalina*

Es sin duda el principal fármaco en la reanimación cardiovascular. Está indicada en la PCR con cualquier tipo de ritmo en el ECG. A dosis elevadas aumenta las resistencias vasculares sistémicas y eleva la presión arterial. Al incrementar la presión diastólica aórtica, aumenta el riego coronario al miocardio.

La dosis inicial tanto para vía venosa o intraósea es de 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg de la dilución al 1/10 000). Para administrar a través de la tráquea se debe incrementar 10 veces cualquier fármaco; en este caso se prepara 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg de la dilución al 1/1000). La segunda dosis y sucesivas, que se pueden repetir con un intervalo de 3 minutos, serán siempre de 0,1 ml/kg de la dilución al 1/1000, independiente de la vía por donde se administre.

En los neonatos la dilución será siempre al 1/10 000, pues la adrenalina puede depositarse en los alvéolos, manteniendo niveles elevados durante largo tiempo, pudiendo producir hipertensión arterial al restablecer la circulación. Por la misma razón las dosis repetitivas en los neonatos tan solo se triplican.

La eficacia de las dosis altas de adrenalina en pediatría no está confirmada. Ningún otro fármaco ha demostrado ser superior en la RCP. En la actualidad se está ensayando con la vasopresina en adultos, pero aún se necesitan más estudios para recomendar su uso.

2. *Bicarbonato sódico*

Durante la PCR se produce una acidosis mixta, y el mejor método de corregirla es conseguir una ventilación y circulación eficaz. La administración de bicarbonato es controvertida por los efectos secundarios que puede ocasionar (puede aumentar la acidosis intracelular, provocar hipernatramia e hiperosmolaridad, cambios del potasio intracelular y descenso de la calcemia); sin embargo, un pH < 7,10 empeora la capacidad de recuperación miocárdica, también se ha demostrado recientemente que el bicarbonato disminuye la acidosis del sistema nervioso central, mejora la supervivencia y disminuye las secuencias neurológicas cuando se utiliza en reanimaciones prolongadas.

Actualmente se recomienda administrar bicarbonato en casos de PCR superior a 10 minutos y en acidosis documentada (pH < 7,10), repitiéndola cada 10 minutos de reanimación. La dosis es 1 mEq/kg diluido al 50% tanto por vía intravenosa como intraósea. Otros agentes alcalinizantes como el THAM, carbonatos o tribonatos no mejoran los resultados.

3. Cloruro cálcico

En la actualidad solo está indicado en casos de hipocalcemia, hiperpotasemia, hipermagnesemia o bloqueo de los canales del calcio. La dosis es de 20 mg/kg (0,2 ml de la solución de cloruro cálcico al 10%) diluido en suero e inyectado lentamente.

4. Atropina

El uso de la atropina en pediatría se reduce al tratamiento de la bradicardia sintomática y a la prevención y tratamiento de la bradicardia por estimulación vagal durante la intubación y al bloqueo aurículo-ventricular completo. La dosis es 0-02 mg/kg (mínimo 0,1 mg para evitar la bradicardia paradójica que se produce con dosis bajas, máximo 0,5 en niños y 1 mg en adolescentes). Puede administrarse por todas las vías, tanto IV, intratraqueal como intraósea.

No hay que olvidar que en la infancia la causa más frecuente de bradicardia es la hipoxia; por tanto, la primera maniobra a realizar será ventilar y oxigenar adecuadamente; si a pesar de esto se mantiene la bradicardia, utilizaremos adrenalina por su efecto cronotrópico e inotrópico.

5. Líquidos

Durante la RCP las indicaciones de expansión con volumen son la disociación electromecánica y la sospecha de parada por hipovolemia. No hay que olvidar que el shock hipovolémico es más frecuente en el niño que en el adulto. Aunque el tipo de líquidos a emplear aún está a debate, se pueden utilizar soluciones cristaloides como el suero fisiológico, el Ringer y el Ringer lactato, teniendo en cuenta que solo 1/4 del líquido perfundido permanece en el espacio intravascular. No deben emplearse soluciones glucosadas que expanden poco, producen hiperglucemia, diuresis osmótica e hipopotasemia, pudiendo empeorar la posible isquemia cerebral. Las soluciones coloides como los dextranos, albúmina al 5% o gelatinas permanecen más tiempo. En la actualidad se están ensayando nuevas mezclas en base a sueros salinos hipertónicos con dextrano.

La dosis de carga es de 20 ml/kg de la solución cristaloides a perfundir lo más rápido posible (menos de 20 minutos). Se valora su efecto y, si se precisa, se repetirán los bolos de líquidos.

7.3. Diagnóstico y tratamiento de las arritmias en el niño

7.3.1. Tratamiento de la asistolia

El tratamiento consiste en realizar las maniobras de RCP durante 2 minutos y administrar adrenalina 0,01 mg en bolo IV/IO cada 3 a 5 minutos. Después

de cada dosis de adrenalina, realizar RCP durante 2 minutos, descartando simultáneamente posibles causas reversibles. A continuación, comprobar el ritmo en el monitor; palpar el pulso únicamente si aparece en el monitor un ritmo organizado; si no hay pulso o es dudoso, reanudar inmediatamente las maniobras de RCP y continuar según la situación planteada.

7.3.2. Tratamiento AESP

Esta situación requiere, además de las maniobras de RCP optimizadas y la administración de adrenalina, el diagnóstico y tratamiento rápido de la causa subyacente.

7.3.3. Tratamiento de la bradicardia grave

- En el niño se debe habitualmente a hipoxia, acidosis e hipotensión grave, y puede evolucionar rápidamente a la PCR.
- Si se trata de una bradicardia con compromiso cardiorrespiratorio, el primer paso es ventilar con oxígeno al 100%. Si la bradicardia es causada por estimulación vagal, administrar además atropina 0,02 mg/kg IV/IO.
- Si no responde clínicamente y la frecuencia es < 60 lat./min, el tratamiento es el mismo que el de la asistolia.
- Si persiste la bradicardia, comprobar que el paciente está correctamente intubado y ventilado con oxígeno al 100% y que la vía venosa es permeable.
- Si la bradicardia persiste y no está en situación de PCR, considerar una perfusión de adrenalina a partir de 0,1 mg/kg/min o de isoproterenol 0,01-0,5 mg/kg/min.
- El marcapasos endocavitario o externo solo es útil en los casos de bloqueo AV o disfunción del nodo sinusal.
- En la PCR de larga duración (> 10 min) considerar bicarbonato 1 mEq/kg en bolo IV/IO.

7.3.4. Tratamiento de la fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso

- Aplicar un golpe precordial en la misma zona de masaje cardiaco si no está preparado el desfibrilador.
- Desfibrilación eléctrica:
 - Administrar un choque no sincronizado a 4 J/kg.
- Si no hay respuesta, optimizar la RCP durante 2 minutos:
 - Ventilar con O₂ al 100% e intubar.

- Dar masaje cardiaco.
- Canalizar una vía de infusión.
- Adrenalina a 0,01 mg/kg.
- Repetir RCP durante 2 minutos.
- Administrar adrenalina a 0,1 mg/kg (máximo 5 mg).
- Nueva desfibrilación a 4 J/kg.
- Si sigue sin obtenerse respuesta, hay que descartar hipotermia, intoxicación o alteración electrolítica.
- Si tras 3 ciclos de 3 choques a la máxima potencia no se ha conseguido respuesta, hay que considerar amiodarona 5 mg/kg en bolo IV/IO y aplicar un cuarto choque de 4 J/kg; a continuación reiniciar inmediatamente la RCP durante 2 min y seguidamente comprobar brevemente el ritmo en el monitor. La lidocaína (1 mg/kg) es una alternativa a la amiodarona si no se dispone de ella. Considerar bicarbonato 1 mEq/kg.

TÉCNICA DE DESFIBRILACIÓN

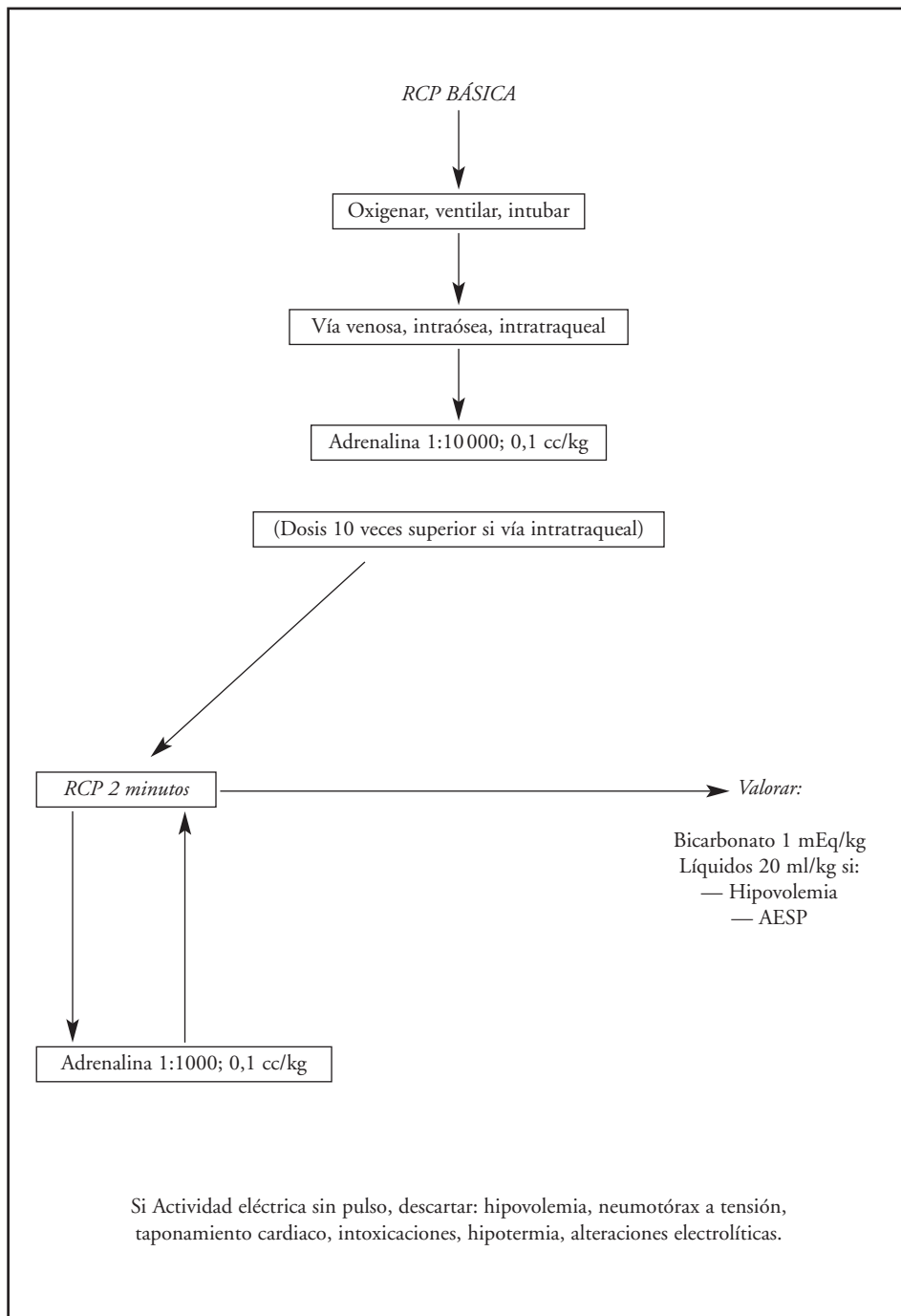
1.º Material:

- Palas grandes (8-10 cm) en niños mayores de 1 año o 10 kg de peso.
- Palas pequeñas (4,5 cm) en menores de 10 kg.

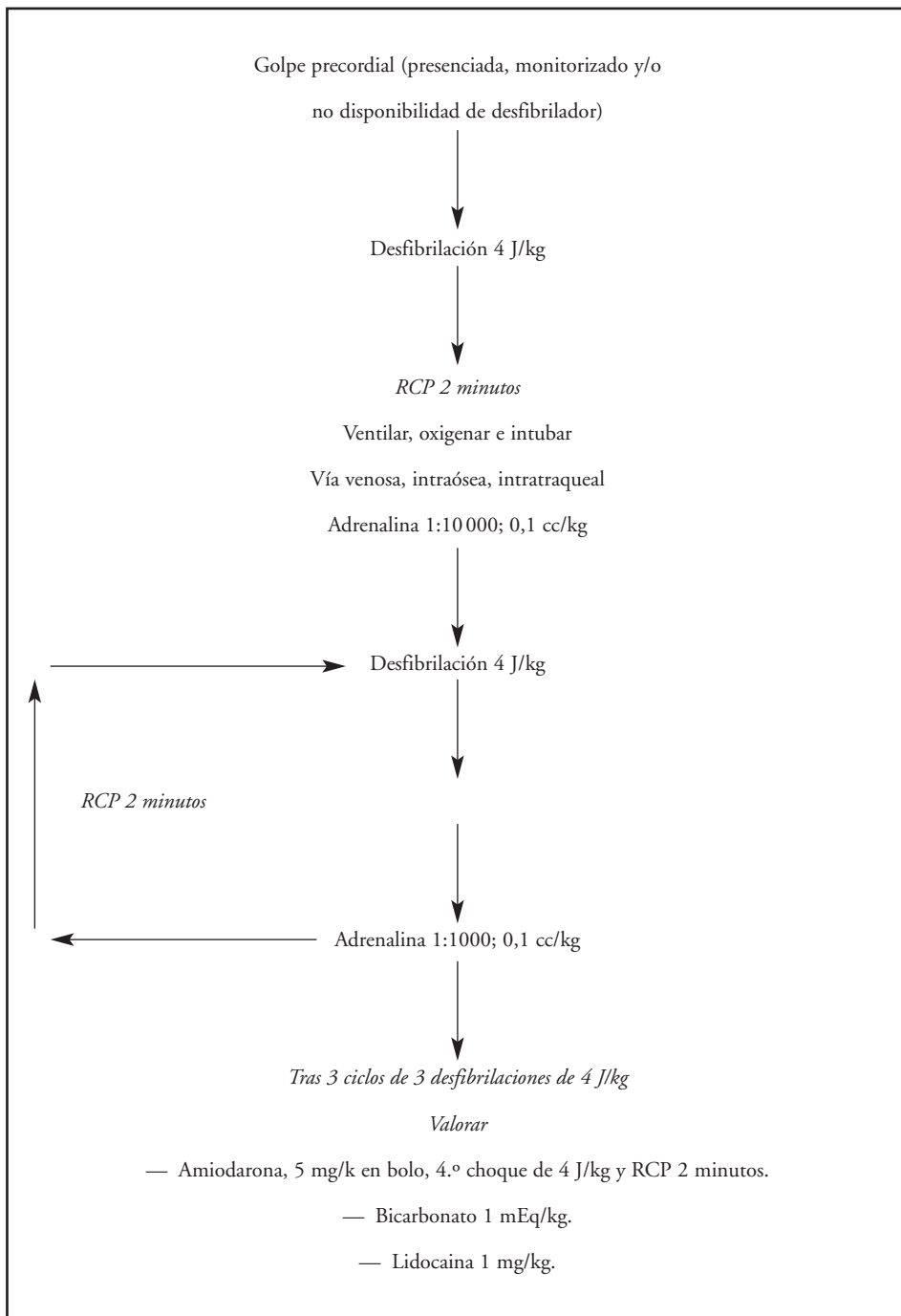
2.º Técnica:

- Lubricar las palas con pasta conductora o compresas empapadas en suero salino, evitando que contacten entre sí.
- Poner el mando en asincrónico.
- Cargar el desfibrilador a 4 J/kg.
- Colocar las palas presionando sobre el torác, una infraclavicular derecha y otra en el ápex.
- Separación del paciente de todo el personal reanimador y comprobar de nuevo que persiste la fibrilación o taquicardia ventricular.
- Apretar simultáneamente los botones de ambas palas.
- Comprobar que se ha producido la descarga (línea isoelectrica, movimiento esquelético).
- Comprobar si se ha modificado el ritmo y si el niño tiene pulso.

ASISTOLIA, BRADICARDIA, DISOCIACIÓN ELECTROMECAÁNICA,
BLOQUEO COMPLETO EN PEDIATRÍA



FIBRILACIÓN VENTRICULAR
TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO



Estudios recientes han demostrado que los desfibriladores semiautomáticos (DESA) son capaces de reconocer ritmos desfibrilables y no desfibrilables en niños con una sensibilidad y especificidad altas, motivo por el que actualmente se aconseja su uso en niños mayores de 1 año. Idealmente, en niños entre 1 y 8 años, debería usarse un modelo de DESA que haya sido probado en niños y que incorpore un atenuador de energía que transforme los 150-200 J que habitualmente entregan en adultos en 50-75 J. Si este dispositivo no está disponible, utilizar uno de adultos. Actualmente no existen evidencias ni a favor ni en contra del uso del DESA en niños menores de 1 año.

Marcapasos. La implantación de un marcapasos externo o interno solo es eficaz en casos de bloqueo AV o disfunción sinusal refractarios al tratamiento farmacológico.

7.3.4.1. Taquicardias

1. *Taquicardia con complejo QRS estrecho con repercusión hemodinámica leve:*
 1. Maniobras vagales (maniobra de Valsalva, aplicación de paños helados en la cara, estimulación del vómito). Debe evitarse la presión sobre los globos oculares.
 2. Si estas maniobras fracasan: adenosina (0,1 mg/kg, máximo 6 mg) en bolo intravenoso rápido seguida de un bolo de suero fisiológico.
 3. Si fracasa o recidiva: adenosina (0,2 mg/kg, máximo 12 mg).
 4. Si fracasa o recidiva: adenosina (0,2 mg/kg, máximo 12 mg).
 5. *Si la taquicardia persiste:*
 - Si el *niño está estable*: amiodarona (5 mg/kg en 10-20 min).
 - Si el *niño se encuentra clínicamente inestable*: cardioversión sincronizada con sedación previa comenzando con 0,5-1 J/kg. Si no revierte, utilizar una segunda dosis de 2 J/kg. Si no cede, valorar otros antiarrítmicos: amiodarona (5 mg/kg) o procainamida (15 mg/kg IV) antes de una tercera cardioversión. En general, amiodarona y procainamida no deberían administrarse conjuntamente, ya que su combinación aumenta el riesgo de hipotensión y arritmias ventriculares.
2. *Taquicardia con complejo QRS estrecho y repercusión hemodinámica importante (inestable):*
 1. Cardioversión sincronizada, con sedación previa, comenzando con 0,5-1 J/kg. Aumentar a 2 J/kg si es necesaria una segunda descarga.
 2. Si no cede, valorar:
 - Adenosina (0,1-0,2 mg/kg). Si no cede valorar:
 - Amiodarona (5 mg/kg en 10-20 min) o procainamida (15 mg/kg en 30 a 60 minutos).

3. *Taquicardia con complejo QRS ancho con repercusión hemodinámica leve (estable)*

En niños la taquicardia con complejo QRS ancho es más frecuente que sea supraventricular con conducción aberrante que ventricular, por lo que si el niño está estable podría ser inicialmente tratada como una TSV, es decir, con maniobras vagales y adenosina. Si estas medidas no son efectivas o se considera que se trata de un ritmo ventricular, se puede utilizar uno de los siguientes fármacos:

Amiodarona: 5 mg/kg en 10 a 20 min. Se puede repetir sucesivas dosis hasta un máximo de 15 mg/kg. Parar la infusión si bradicardia, hipotensión o desarrollo de taquicardia en *torsades des pointes*.

Procainamida: 15 mg/kg IV en 30 a 60 min. Parar la infusión si el complejo QRS se ensancha más del 50% del basal o hipotensión. No usar conjuntamente con amiodarona.

Si fracasa: cardioversión sincronizada 0,5-2 J/kg. Utilizar inicialmente si existe repercusión hemodinámica; se produce insuficiencia cardiaca grave o deterioro durante el tratamiento.

4. *Taquicardia con complejo QRS ancho con repercusión hemodinámica importante (inestable):*

1. Cardioversión sincronizada en energías crecientes de 0,5 a 2 J/kg.
2. Si fracasa valorar antiarrítmicos:
 - Amiodarona: 5 mg/kg en 10 a 20 min.
 - Procainamida: 15 mg/kg IV en 30 a 60 min.
 - Sulfato de magnesio: 25-50 mg/kg IV en 10 a 20 min. Máxima dosis 2 g. Está indicado específicamente en un tipo de taquicardia ventricular polimorfa poco frecuente en la infancia denominada *torsades des pointes*.

Bibliografía

1. Castellanos Ortega, A et ál. Reanimación cardiopulmonar avanzada en pediatría. *An Esp Pediatr.* 2006;65:342-363.
2. Tormo Galandín C, Manrique Martínez I. Nuevas recomendaciones para el registro uniforme de datos en la reanimación cardiopulmonar avanzada. *Estilo Utstein pediátrico.* *An Esp Pediatr.* 2007;66(1):55-61.
3. Castellanos Ortega A, Rey Galán, C et ál. Reanimación cardiopulmonar avanzada en Pediatría. *An Esp Pediatr.* 2006;65(4):342-363.
4. A Rodríguez Núñez A, Iglesias Vázquez JA. Desfibrilación semiautomática en niños. *An Esp Pediatr.* 2006;65(5):478-480.

5. Calvo Macías C, López-Herce Cid J et ál. Material del carro de reanimación cardiopulmonar pediátrica. *An Esp Pediatr.* 2007;66(6):51-54.
6. Los Arcos Solas M, Touza Pol P. Carro de paradas pediátrico en los hospitales. *Bol Pediatr.* 2006;46(Supl 1):10-12.
7. González A et ál. Resucitación cardiopulmonar. En: Benito J, Luances C, Mintegui S, Pou J, editores. *Tratado de Urgencias en Pediatría.* Ed Ergon; 2005.
8. Atkinson E, Mikysa B, Conway JA, Parker M, Christian K, Deshpande J et ál. Specificity and sensitivity of automated external defibrillator rhythm analysis in infants and children. *Ann Emerg Med.* 2003;42:185-96.

CAPÍTULO 8

ASISTENCIA INICIAL AL TRAUMA PEDIÁTRICO

Jesús J. Aguaviva Bascuñana
M.^a Jesús Oliván del Cacho

8.1. Introducción

Los accidentes constituyen la primera causa de muerte e incapacidad en el niño, una vez pasado el primer mes de vida y constituyen una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad infantil evitable.

Se puede reducir la morbilidad y la mortalidad de las lesiones no solo mediante programas de prevención primaria, sino también a través de la prevención secundaria mediante un servicio médico de urgencias preparado o adecuado a la asistencia del niño lesionado, organizado de forma regional o autonómica que actúa bajo protocolos comunes, completándose con la prevención terciaria de lesiones mediante servicios de rehabilitación integrados.

Se considera que del 50 al 70% se deben a accidentes de circulación, siendo más frecuentes los atropellos de peatones de 4 a 8 años y las lesiones como ocupante de vehículos a partir de la adolescencia. El 30% restante se debe a caídas de altura u otros accidentes ocurridos en el entorno del hogar en pacientes menores de tres años. La mortalidad del niño politraumatizado es del 10 al 15% y se debe fundamentalmente al traumatismo craneoencefálico grave.

La mortalidad traumática se distribuye según Trunkey en tres fases:

1. *Mortalidad inmediata*: El 50% de las muertes ocurren in situ durante los primeros minutos del accidente y se deben a lesiones cerebrales, medulares y de los grandes vasos.
2. *Mortalidad precoz*: El 30% de las muertes suceden en las primeras horas como consecuencia de hemorragia, hipoxia, TCE grave.
3. *Mortalidad tardía*: El 20% restante se producen a partir de la semana como consecuencia de sepsis y fallo multisistémico. Sin embargo, en el niño se produce un patrón bifásico, produciéndose la mayoría de los fallecimientos

inmediatamente después del accidente o durante los cuatro primeros días, siendo el número de muertes tardías muy exiguo (5%). Este patrón bimodal recalca la importancia de la asistencia médica inmediata, ya que la mayoría de las muertes evitables suceden en esta fase. Se calcula que una actuación eficaz puede disminuir la mortalidad en este periodo hasta en un 30%.

8.2. Concepto de politraumatismo

Paciente con dos o más lesiones traumáticas graves, de las cuales una, al menos, puede poner en peligro su vida. Esta característica de riesgo vital, más que el número de lesiones, es la que va a determinar la entidad del proceso.

En general, será un traumatismo craneoencefálico de gravedad variable (85%) asociado con otras lesiones.

Como una entidad propia de la infancia, siempre habrá que tener en cuenta en el diagnóstico diferencial del niño politraumatizado el síndrome de maltrato infantil.

SIGNOS DE ALERTA DE MALTRATO INFANTIL

1. Lesiones traumáticas múltiples sin explicación.
2. Quemaduras por inmersión en agua caliente con niveles netos.
3. Quemaduras de cigarrillos.
4. Quemadura con la forma de objetos. (Ej., plancha).
5. Equimosis y hematomas en diferentes partes del cuerpo y con diferentes etapas de evolución.
6. Alopecia por arrancamiento de cabello.
7. Lesiones en región génito-anal.
8. Mordeduras.
9. Fracturas múltiples en diferentes etapas.
10. Desprendimientos óseos metafisiarios.
11. Fracturas múltiples de costillas.
12. Fractura de cráneo, hundimientos craneanos.
13. Hematoma subdural (por fractura) o por sacudida violenta del niño.
14. Lesiones viscerales como contusiones torácicas o abdominales (simples o complicadas).
15. Falta de concordancia entre antecedentes de trauma y lesión provocada.
16. Niño angustiado o depresivo.
17. Manifiesta conductas extremas (agresividad).
18. Parece tener miedo a los padres al volver a su casa.
19. Dificultad para andar o sentarse.
20. Enuresis o encopresis.
21. Ropa interior rasgada o ensangrentada.
22. Genitales o ano edematizados, dilatados o rojos.
23. Presencia de semen en genitales, boca o ropa.
24. Enfermedades de transmisión sexual.
25. Embarazo.

8.3. Características clínicas específicas

- El niño tiene una mayor exposición de la cabeza.
- Frecuentes las lesiones en órganos internos sin lesiones o mínimas en otras estructuras.
- Especial vulnerabilidad de las vísceras abdominales.
- Mayor riesgo de obstrucción de la vía aérea por el menor tamaño de la cavidad oral y de las vías aéreas y mayor volumen de la lengua.
- Mayor riesgo de hipotermia.

8.4. Cuidados y valoración del PT pediátrico

Debe estar basado en dos premisas básicas:

1. Debe ser *continuado y coordinado* a lo largo de toda su asistencia.
2. Deben realizarse *evaluaciones clínicas frecuentes*, ya que las lesiones suelen ser evolutivas, pudiendo agravarse en poco tiempo.

8.4.1. Protocolo de actuación

A) *Reconocimiento primario*

Consiste en una evaluación rápida y ordenada del paciente, cuyo fin es detectar los problemas vitales y controlarlos simultáneamente con métodos sencillos y eficaces. Para ello se debe seguir un orden de prioridades:

1.º *Control de la vía aérea e inmovilización cervical simultánea*

La obstrucción de la vía aérea es la causa principal de mortalidad evitable en el politraumatizado. Generalmente se produce por prolapso de la lengua en la faringe del paciente inconsciente y/o por la presencia de vómica en vía aérea. Las características anatómicas del niño lo hacen más vulnerable a la obstrucción por edema, secreciones restos, etc.

Objetivo: Conseguir una vía aérea permeable, valorando la posibilidad de lesión de columna cervical.

Valoración clínica: La existencia de inconsciencia, ruidos respiratorios anormales, tiraje, respiración irregular o episodios de apnea nos hará pensar en un cuadro obstructivo respiratorio alto.

Actuación:

- Apertura de la vía aérea traccionando la barbilla hacia arriba y hacia delante con los dedos índice y pulgar sin hiperextender el cuello (manobra frente-dedos mentón).

- Limpieza de la cavidad orofaríngea, extracción de cuerpos extraños y aspiración de secreciones.
- Mantenimiento de la vía aérea permeable mediante cánula orofaríngea o tubo de Guedel si el paciente está inconsciente y lo tolera. Su utilidad es transitoria y, si el paciente no mejora, se procede a la intubación.

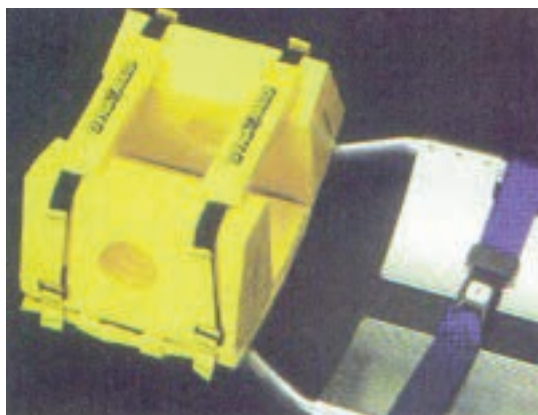
La intubación está indicada en caso de apnea, respiración ineficaz, bradicardia severa, Glasgow < 8 y en caso de inestabilidad hemodinámica o coma. Se debe realizar sin hiperextender la cabeza y pensando que todo niño politraumatizado debe ser tratado como si tuviera el estómago lleno, por lo que realizaremos la maniobra de Sellick de compresión cricoesofágica y teniendo siempre preparado el aspirador.

Durante estas maniobras, un sanitario debe realizar tracción cervical para mantener alineada la columna vertebral.

Si la situación del paciente, permite la colocación de una vía venosa antes de la intubación, se recomienda la siguiente pauta:

Sedación-relajación con midazolán 0,1-0,2 mg/kg IV y succinilcolina 2 mg/kg IV, a lo que se añade Atropina 5 a 10 mcg/kg IV, ya que el volumen minuto en el niño es muy dependiente de la frecuencia cardiaca, y fentanilo de 4 a 8 mcg/kg IV como analgésico potente sin repercusión hemodinámica. Si la intubación se prevé difícil, es mejor intubar con sedación sin relajante muscular. Si no se puede intubar, puede intentarse la mascarilla laríngea. La punción cricotiroidea en los pequeños o la cricotiroidotomía en niños mayores se deben plantear cuando el paciente no puede ser ventilado por edema de glotis o trauma facial grave.

- Mantener *posición neutra* de la cabeza inmovilizando el cuello con collarín y rígido y con el inmovilizador de cabeza.



Inmovilizador cervical acoplado a camilla de tijera

En caso de ausencia de este material, puede ser de utilidad de forma inicial la fijación bilateral de la cabeza con sacos de arena, botellas u otro elemento similar, uniéndolo a un tablero o camilla con un esparadrapo ancho que fije también la frente.

En los pacientes inconscientes, con lesiones por encima de la clavícula o lesiones por desplazamiento a gran velocidad o por maltrato, también en los que presentan dolor espinal, alteraciones motoras o sensitivas, deformidades o hematomas paravertebrales, bradicardia, hipotensión, relajación de esfínteres o priapismo debe asumirse una posible fractura cervical, por lo que se debe *inmovilizar bien la columna cervical en el lugar de los hechos*. La colocación de un collar cervical rígido y de tamaño adecuado ayuda a inmovilizar el raquis.

Antes de inmovilizar la columna cervical, conviene inspeccionar y palpar el cuello en busca de signos que nos hagan sospechar la presencia de un neumotórax a tensión o cualquier otro proceso que comprometa seriamente la hemodinámica del paciente.

2.º Ventilación

Objetivo: Una vez abierta la vía aérea se comprobará si la función respiratoria es adecuada o no. Se evaluará la frecuencia respiratoria, expansión torácica, trabajo respiratorio, la entrada de aire en la auscultación y la coloración.

Valoración clínica: La insuficiencia respiratoria en el niño traumatizado se debe generalmente a contusión pulmonar, neumotórax y hemotórax. El neumotórax a tensión se sospechará si existe desviación de la tráquea, ingurgitación yugular, hiperdistensión de un hemitórax con hipertimpanismo o ausencia de ruidos respiratorios a la auscultación. Es un diagnóstico clínico y su tratamiento no debe esperar a la confirmación radiológica.

La ingurgitación yugular solo está presente en neumotórax hipertensivos, contusión cardíaca o taponamiento cuando no hay hipovolemia.

Actuación:

- Ventilación manual y mascarilla con O₂ (si mascarilla con bolsa reservorio 15 Lx' a 100% FiO₂ o si solo se dispone de ventimask 50% FiO₂ a 8 Lx').
- Si se precisa intubación y no se ha realizado en el paso anterior, conviene proceder a realizar la técnica que asegure la ventilación y oxigenación del paciente.
- Si se sospecha neumotórax, se administra oxígeno a la concentración reseñada con anterioridad, y si el paciente está sintomático e inestable, se debe hacer una punción aspiración en el 2.º intercostal, línea medio-clavicular, por encima del borde de la tercera costilla, con el kit especial

de drenaje de urgencia de neumotórax, o, en su defecto, con aguja del n.º 18, conectada a jeringa de 20 ml. A continuación se insertará un tubo de drenaje en el 5.º espacio intercostal, en la línea axilar media o anterior.

- Las heridas torácicas deben sellarse con el parche torácico especial o, si no se dispone de él, con una compresa con vaselina estéril fijada con esparadrapo, dejando un borde libre (efecto valvular).



Neumotórax a tensión

3.º *Circulación*

Objetivo: Conseguir una perfusión tisular adecuada.

Valoración: Se explora el color y la temperatura de la piel, el pulso, la tensión arterial y la circulación cutánea (relleno capilar, color, temperatura) para detectar hipovolemia. La diuresis es el parámetro más fiable para valorar la evolución de un shock hipovolémico, pero es una información tardía, ya que el paciente suele estar ya en el hospital. Los signos más precoces de shock hipovolémico son frialdad y taquicardia (shock tipo I). Si existe intranquilidad, relleno capilar lento y disminución de la tensión diferencial, las pérdidas sanguíneas estarán en torno al 25% de la volemia (shock tipo II). La aparición de hipotensión sistólica indica pérdidas superiores al 30% (shock tipo III).

Actuación:

- Se deben identificar posibles focos de hemorragia externa, controlándola mediante compresión, evitando los torniquetes salvo en caso de amputación.
- Canalizar dos vías venosas periféricas. Si no se consigue en 90 segundos, se recurrirá a la vía intraósea a nivel tibial proximal en menores de 7 años o a nivel del maléolo tibial en los niños más mayores, y, si esta tampoco se logra, canalizar la vena femoral.
- Iniciar la administración de líquidos intravenosos con una carga de 20 ml/kg de cristaloides isotónicos (Fisiológico o Ringer lactato) en el menor tiempo posible (10-15 minutos). Se puede repetir hasta tres veces antes de iniciar la transfusión de los hemoderivados. Otra alternativa puede ser la perfusión de suero salino hipertónico al 6,9% a 4 ml/kg. Se debe conseguir una tensión arterial sistólica por encima del 5.º percentil según edad ($T.A.S. = Edad\ en\ años \times 2 + 70$) y una diuresis mayor de 1 ml/kg/hora, sin olvidar que en el shock hemorrágico es prioritaria la búsqueda del foco sangrante.
- Otras medidas que se deben tomar con los niños es el calentamiento de los líquidos intravenosos, la calefacción ambiental y el abrigo externo.

4.º *Valoración neurológica*

Objetivo: Evitar la lesión cerebral secundaria a hipoxia o hipovolemia y descartar la presencia de lesiones ocupantes de espacio que requieran tratamiento inmediato.

Evaluar:

1. Pupilas: tamaño, simetría y respuesta al estímulo luminoso
2. Puntuación de la escala modificada de Glasgow
3. Existe una regla nemotécnica rápida: *A.V.D.I.*
 - *A* Alerta
 - *V* Responde a estímulos verbales
 - *D* Responde a estímulos dolorosos
 - *I* Inconsciente.

Para conseguir una adecuada presión de perfusión cerebral, es necesario mantener una tensión arterial adecuada.

- Solo se debe administrar manitol a 0,5 g/kg si hay riesgo de enclavamiento (anisocoria con bradicardia e hipertensión arterial).
- Si el paciente convulsiona, se debe administrar difenilhidantoína a dosis de 10 mg/kg.
- Si se encuentra agitado, se puede administrar midazolam o propofol, y para tratar el dolor, se utiliza el fentanilo.

— En caso de sospecha de lesión medular se administra la megadosis de metilprednisolona a 30 mg/kg en bolus y posteriormente a 5,4 mg/kg/h durante 23 horas más con protección gástrica con ranitidina.

ESCALA DE GLASGOW PARA EL COMA MODIFICADA PARA EL NIÑO

APERTURA DE LOS OJOS		
Puntuación	>1 año	<1 año
4	Espontáneamente	Espontáneamente
3	Con orden verbal	Con un grito
2	Con el dolor	Con el dolor
1	Sin respuesta	Sin respuesta

MEJOR RESPUESTA MOTORA		
Puntuación	>1 año	<1 año
6	Obedece	Espontáneamente
5	Localiza el dolor	Localiza el dolor
4	Flexión-retirada	Flexión-retirada
3	Flexión anormal (rigidez decorticación)	Flexión y rigidez de decorticación
2	Extensión (rigidez de descerebración)	Extensión y rigidez de descerebración
1	Sin respuesta	Sin respuesta

MEJOR RESPUESTA VERBAL			
Puntuación	>5 años	2-5 años	0-23 meses
5	Orientado, conversa	Palabras y frases adecuadas	Sonríe
4	Desorientado, conversa	Palabras inadecuadas	Llanto, grito
3	Palabras inadecuadas	Llanto, grito persistente	Llanto, grito persistente
2	Incomprensible	Gruñidos	Gruñidos, agitación
1	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta

SISTEMA DE PUNTUACIÓN DE TRAUMA PEDIÁTRICO (Tepas y col.)

	+2	+1	-1
Peso	> 20 kg	10-20 kg	< 10 kg
Vía Aérea	Normal	Mantenida	No mantenida
S.N.C.	Alerta	Obnubilado	Comatoso
T.A. Sistólica	> 90 mm Hg	90-50 mm Hg	< 50 mm Hg
Herida Abierta	No	Menores/leves	Mayores/penetran.
Lesión Ósea	No	Frac cerradas	Frac abiertas

Se considera vía aérea mantenida si solo precisa un tubo de Mayo, y no mantenida si se precisa intubación. Para la valoración del nivel de conciencia, se considera +1 para cualquier niño que haya tenido una pérdida de conciencia, por fugaz que sea. A los niños en situación de coma se les asigna -1. Para evaluar la presión arterial, si no se dispone del manguito de presión, se considera +2 si hay pulso radial y pedio palpable, +1 si solo se palpa el femoral o el carotídeo y -1 si no hay pulsos palpables. La fractura abierta se considera -1, al igual que las múltiples cerradas. Las heridas múltiples pero de carácter menor o una mayor o penetrante se considera -1.

Como predictor de daño, el score de trauma pediátrico tiene una relación lineal inversa estadísticamente significativa con la mortalidad del paciente. Hay un umbral por debajo de 8, en el cual los niños lesionados deben ser enviados a un centro pediátrico adecuado.

Con una puntuación de 7-8, la mortalidad esperada es del 1%. Si la puntuación es de 5 a 6, la mortalidad sube al 10%. Si solo se alcanzan 3 ó 4 puntos, la mortalidad es del 30%, y si solo se tiene 2 puntos, la mortalidad alcanza el 96%.

5.º *Exposición completa del paciente*

- Se desnudará al niño cortando sus ropas para realizar una exploración completa del paciente. Se debe evitar la hipotermia abrigando al paciente.
- Monitorización básica: electrocardiograma, pulsioximetría, tensión arterial no invasiva, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, estado neurológico y diuresis. Es interesante recalcar la existencia de maletines preparados para la reanimación infantil, provistos de una regla para medir la talla del niño, con la que se obtienen de forma rápida las dosis de medicación y el tamaño de sondas y tubos a utilizar.
- *Es el momento de realizar sondajes.*
- Sonda nasogástrica (orogástrica si se sospecha fractura de lámina cribiforme).
- Sonda urinaria.
- Contraindicación para colocar la sonda nasogástrica es la lesión de la lámina cribiforme que se sospecha por la salida de L.C.R. por nariz, oídos u ojos en antifaz. La lesión en uretra que se presume por la presencia de sangre en el meato, hematoma escrotal, asimetrías pelvianas, fractura de pelvis, fundamentalmente del pubis, es contraindicación del sondaje uretral.
- *Historia:* Recogida de datos de interés; para ello puede ser útil la regla nemotécnica AMPUA (A: alergias, M: medicamentos tomados habitualmente, P: patología previa, U: última comida, A: ambiente y eventos relacionados con el traumatismo).

- Reevaluación del paciente: La evaluación secundaria no se comienza mientras la evaluación primaria no haya terminado y se hayan solventado las condiciones con riesgo vital para el niño.

TABLA DE PESO, CONSTANTES VITALES Y TAMAÑO DEL MATERIAL SEGÚN LA EDAD DEL NIÑO

Edad	Peso (kg)	FC (l/min.)	TAS	Tabo endot	Sondas
< 6 meses	3.5-7	110-140	70-90	3-3,5	6
6 m-1 año	7-10	100-120	70-90	3,5-4	6-8
1-3 años	11-13	90-110	80-100	4-4,5	8
4-5 años	13-19	80-90	80-100	4,5-5,5	10
6-8 años	20-28	90-100	90-100	5,5-6,5	10-12
8-12 años	28-37	90-110	90-110	6,5-7	12-14

B) Reconocimiento o valoración secundaria

Solucionados los problemas que suponían un riesgo vital inminente, se procede a realizar una exploración exhaustiva de la cabeza a los pies, ordenada por secciones cuya finalidad es un diagnóstico exacto de las lesiones existentes con la ayuda de las pruebas complementarias necesarias, por lo que generalmente se realiza ya en el medio hospitalario.

— Cabeza y cara:

Inspección y palpación, buscando depresiones, edemas, laceraciones, hematomas (en párpados o retromastoideo). Signos de lesión de la base del cráneo (otorragia, licuorrea, lesiones en maxilares y maxilar o de la lámina cribosa). Las heridas de cuero cabelludo raramente justifican un shock hipovolémico salvo en lactantes con hematoma extradural importante. Se vuelve a valorar el nivel de conciencia con la escala modificada de Glasgow y la reactividad pupilar.

En el traumatismo maxilofacial grave es importante el control precoz de la vía aérea y de la hemorragia.

— Cuello:

Debería haber sido explorado ya previamente a la inmovilización cervical.

Se vuelve a comprobar la posición centrada de la tráquea, se inspeccionan las venas yugulares, se palpan los pulsos carotídeos y se explora la columna cervical. Hay que recordar que entre el 5 y el 10% de los niños que han sufrido una caída o accidente y están inconscientes tendrán una fractura cervical que inicialmente puede cursar sin déficit neurológico.

Conviene matizar igualmente que se inspecciona y se palpa la columna para detectar lesiones locales, deformidades o dolor a la palpación. El niño presenta una mayor elasticidad de ligamentos, hipodesarrollo de los músculos del cuello y mayor tamaño de la cabeza, lo que produce una menor estabilidad del cuello de los niños frente al adulto. Las estructuras ligamentosas del lactante pueden distenderse en longitud sin romperse varias veces más que la médula.

Por ello los niños pequeños tienen lesiones medulares de la parte alta de la columna cervical sin anomalías radiológicas. Este cuadro se denomina en la literatura anglosajona «Sciwora» (*Spinal cord injury with out radiological abnormality*). Esto explica por qué las fracturas por debajo de C3 representan menos del tercio de las lesiones espinales en los menores de 8 años, mientras que en los adultos sobrepasan el 85% de los casos. Con todo, la mayoría de las lesiones medulares del niño menor de 8 años se sitúan en la región cervical.

Los signos que sugieren lesión medular cervical en el paciente inconsciente son: arreflexia flácida, esfínter anal relajado, respiración diafragmática, capacidad para flexionar los brazos pero no para extenderlos, muecas faciales como respuesta al dolor exclusivamente, priapismo y shock medular (hipotensión con bradicardia y parálisis flácida y arrefléxica).

Se debe mantener la inmovilización cervical y el alineamiento de cabeza, cuello y tronco, evitando movimientos de flexión, rotación o extensión cervical.

Una vez en el hospital, se debe realizar una Rx lateral transversal con rayo horizontal de cuello en la que se visualicen las siete vértebras cervicales sin anomalías y una Rx en proyección antero-posterior, o en caso de sospecha de fractura, puede realizarse directamente un TC.

En el estudio radiológico se deben valorar las posibles líneas de fractura de cuerpos o arcos vertebrales, la alineación vertebral definida por el paralelismo entre cuatro líneas convexas, vertebrales anteriores y posteriores, espinolaminar y apófisis espinosa.

Se debe realizar también una Rx de columna dorsolumbar. Si el paciente no tiene dolor cervical, espasmo muscular y el estudio radiológico es normal, puede retirarse la inmovilización cervical.

El tratamiento va encaminado a prevenir la lesión secundaria, ya que la primaria se produce en fracción de segundos en el momento del impacto, siendo en general irreversible. El tratamiento de la lesión secundaria se inicia con la RCP básica que asegure una correcta oxigenación. Se debe recordar que la maniobra de apertura de la vía aérea frente-mentón debe ser sustituida por la triple maniobra. La hipotensión arterial, si no existe taquicardia, se debe tratar con la infusión de fluidos y drogas presoras. Si existe taquicardia, debe atribuirse a hipovolemia, lo que obliga a la búsqueda de sangrado oculto.

La administración de dosis elevadas de metilprednisolona en las primeras 8 horas postaccidente (30 mg/kg IV en una hora, seguido de perfusión continua de 5,4 mg/kg durante las 23 horas restantes si se ha iniciado en las tres primeras horas postaccidente y durante 48 horas si se inició entre 3 y 8 horas del accidente) ha demostrado reducir las secuelas neurológicas de lesión medular en el adulto, y se recomienda también en el niño. El tratamiento adecuado de los niños con lesión medular requiere de un equipo multidisciplinar de trauma pediátrico.

— *Tórax:*

La caja torácica del niño es más elástica que la del adulto y permite la transferencia de parte de la energía del impacto al interior de la misma, por lo que es posible la existencia de lesiones internas graves sin fracturas costales asociadas. La lesión más frecuente es la contusión pulmonar que produce una hipoxemia progresiva durante las primeras horas postaccidente. Las fracturas costales, el neumotórax y el hemotórax le siguen en frecuencia. El enfisema subcutáneo se asocia a neumotórax, y, si es masivo, hay que descartar rotura traqueal o de bronquio principal. Se deben palpar las costillas para localizar las fracturas costales (dolor y crepitación a la palpación). Según la localización de la fractura, se deben sospechar lesiones asociadas; así, en las fracturas altas o esternales se debe descartar lesión cardiovascular, y en las bajas, la posibilidad de lesión hepática o esplénica.

El *volet costal* es infrecuente en el niño y produce insuficiencia respiratoria progresiva debido tanto a la contusión pulmonar como a la incoordinación muscular y a la fatiga.

Se debe estabilizar el tórax lo antes posible con ventilación mecánica precoz. El *hemotórax* debe ser evacuado mediante tubo de drenaje. Se manifiesta con matidez y ausencia de murmullo vesicular unilateral con hipotensión y probable ingurgitación yugular. Si al drenar el hemotórax se produce una salida inicial de más de 20 ml/kg de sangre o si persiste la hemorragia a un ritmo superior a 2 ml/kg/hora, debe solicitarse la presencia del cirujano torácico.

La *contusión cardiaca* se manifiesta por arritmias, insuficiencia cardiaca y alteraciones de repolarización en el ECG. La rotura aórtica es rara en el niño y suele asociarse hemotórax derecho y ensanchamiento mediastínico en la Rx.

La *rotura diafragmática* se sospechará en el niño que haya sufrido un aplastamiento y presente dificultad respiratoria.

El cuadro de *asfixia traumática* se produce por una compresión súbita e intensa del tórax del niño con la glotis cerrada. Se produce un aumento súbito de la presión intratorácica que provoca la rotura de los pequeños vasos. Se acompaña de cianosis y petequias cutáneas en la mitad superior del cuerpo.

— *Abdomen:*

La exploración de abdomen se debe realizar mediante inspección, palpación y auscultación del peristaltismo intestinal. El traumatismo cerrado abdominal se manifiesta con signos sutiles y puede ocultar su gravedad.

El objetivo perseguido en la evaluación intestinal es detectar la presencia de hemorragia interna que requiera intervención quirúrgica precoz para evitar un shock hipovolémico o una lesión que conduzca a una peritonitis. Como la Rx abdominal no descarta una lesión intraabdominal, la ecografía constituye la herramienta más útil para valorar un hemoperitoneo y decidir una laparotomía exploradora. La punción solo se realiza en niños que requieren otro procedimiento quirúrgico de urgencia y se sospecha también la existencia de hemorragia abdominal.

Si el paciente está estable, es preferible realizar una TC con contraste para definir el tipo de lesiones, pues hoy en día se mantiene un tratamiento expectante en muchas lesiones agudas abdominales como, por ejemplo, en los traumatismos esplénicos. Sin embargo, cuando haya una herida abierta, siempre debe ser explorada por el cirujano y se debe realizar la extracción de los objetos penetrantes que hubiera.

— *Pelvis, periné y recto:*

Las fracturas de la pelvis pueden diagnosticarse por la presencia de dolor y crepitación a la palpación anterior y lateral, así como por la posición y movimientos anómalos de la pierna. Puede acompañarse de un hematoma retroperitoneal y de shock hipovolémico, por lo que se debe iniciar un aporte importante de fluidos en el paciente.

Se debe hacer tacto rectal para valorar la presencia o no de sangre y el tono del esfínter anal, ya que su ausencia puede ser la única clave diagnóstica de lesión medular.

Se sospechará la existencia de lesión en el sistema genitourinario si se produce hematuria, edemas o hematomas perineales, fractura de pelvis o sangre en el meato (este hecho contraindica el sondaje uretral).

— *Extremidades:*

Las fracturas y luxaciones de los miembros deben ser reducidas e inmovilizadas precozmente para disminuir el dolor y el daño tisular.

En la exploración debemos valorar la frialdad o la ausencia de pulsos que pueden indicar un compromiso vascular secundario, aunque sea excepcional en el niño. Se debe explorar igualmente los reflejos y la sensibilidad de las extremidades.

En cualquier caso, la inmovilización de las fracturas nunca debe retrasar un traslado urgente o una intervención vital.

8.4.2. Exploraciones complementarias adecuadas

El estudio radiológico es esencial para confirmar las sospechas clínicas, siendo conveniente hacerlo con equipos portátiles hasta estabilizar al paciente. Se debe dar preferencia a la radiografía de tórax y de pelvis, ya que la radiografía de columna cervical no es prioritaria si se tiene convenientemente inmovilizado al paciente. Cuando se realice esta, no se debe olvidar que en el 40 al 50% de los casos de lesión medular no existía alteración en la radiografía lateral cervical.

La realización de TC de cráneo, tórax o abdomen es muy valiosa en el niño traumatizado. La resonancia magnética es el método ideal para el diagnóstico de lesión medular. La ecografía es importante para valorar las lesiones de vísceras sólidas abdominales y detección de líquido libre en la cavidad abdominal o derrame pleural con radiografía normal.

El lavado peritoneal tiene muy poca utilidad en los niños.

8.4.3. Decisión de traslado

Antes de iniciar el transporte y movilizar al paciente, se comprobará el funcionamiento correcto de los aparatos (ciclado del ventilador, bombas de perfusión, etc.), así como la permeabilidad de la sonda nasogástrica y de los drenajes.

El traspaso de la camilla de transporte se hará de forma exquisita en bloque, impidiendo los movimientos que puedan empeorar las lesiones del niño.

El transporte es por sí mismo un riesgo para el paciente. La función del equipo es minimizar este riesgo, al mismo tiempo que se atiende al paciente.

Tal como están hoy en día distribuidos los recursos sanitarios, la finalización de la valoración primaria se realiza en muchas ocasiones en hospitales comarcales o provinciales donde no se puede ofertar el tratamiento definitivo de algunas lesiones del paciente. Entonces se debe plantear el traslado del niño al centro más adecuado, generalmente un hospital de tercer nivel con equipos multidisciplinario experto en el tratamiento del paciente infantil con politraumatismo. La elección del hospital debe hacerse de acuerdo al orden de prioridades ABCD.

8.5. Esquema de prioridades

(Advance Trauma Life Support Course, American College of Surgeons)

A) Reconocimiento primario

a) Vía aérea permeable y estabilización cervical

Permeabilización de la vía aérea e inmovilización cervical.

b) *Respiración*

Oxigenación y descompresión pleural.

c) *Circulación*

Control de la hemorragia externa. Infusión de líquidos IV.

d) *Exploración neurológica*

Pupilas y escala modificada para el coma de Glasgow.

e) *Exposición*

Desnudar completamente al paciente. Sondajes.

B) *Monitorización*

Monitorización continua y sondaje gástrico y vesical.

C) *Reconocimiento secundario*

- Exploración general cráneo-caudal e Historia clínica.
- Exploraciones complementarias.

D) *Decisión de traslado e intervenciones críticas*

SIGNOS DE HIPOPERFUSIÓN

Órgano	Hipoperfusión (+)	Hipoperfusión (++)	Hipoperfusión (+++)
SNC	—	Irritabilidad-Apatía	Agitado-Confuso- -Estuporoso
Sistema Respiratorio	—	Hiperventilación (+)	Hiperventilación (++)
Metabolismo	—	Acidosis metabólica compensada	Acidosis metabólica no compensada
Sistema Gastrointestinal	—	Hipomotilidad	Íleo
Sistema Renal	Disminución de volumen urinario Aumento de densidad	Oliguria	Oliguria-Anuria
Piel	Enlentecimiento del llenado capilar	EE frías	EE frías y cianóticas
Sistema Cardiovascular	Taquicardia (+)	Taquicardia (++) Disminución pulsos periféricos	Taquicardia (++) Disminución PA Solo pulsos centrales

EVOLUCIÓN DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO POR HEMORRAGIA

	<i>Compensado</i>	<i>No compensado</i>	<i>Irreversible</i>
Pérdida sanguínea	Bajo 25%	25-40%	Mayor 40%
FC	Taquicardia	Mayor taquicardia	Taqui o bradicardia
PAS	Normal	Normal o baja	Disminuida
Volumen de pulso	Normal o bajo	Disminuido	Muy disminuido
Llene capilar	Normal o lento	Lento	Muy enlentecido
Piel	Fría y pálida	Fría y moteada	Fría, pálida, livideces
FR	Taquipnea	Mayor taquipnea	Respiración con suspiros
Estado mental	Agitación leve	Letárgico no cooperador	Reacción al dolor o sin respuesta

MEDICACIÓN PARA IOT EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO POLITRAUMATIZADO

<i>Fármaco</i>	<i>Dosis (mg/kg)</i>	<i>Características</i>
Atropina	0,01	Taquicardizante y antisialogogo. Mídrisis. Dosis mínima 0,1 mg. Dosis máxima 0,5 mg niños y 1 mg adolescentes.
Midazolam	0,2	Buena tolerancia hemodinámica. Anticonvulsivante. Reacciones paradójicas. Hipo.
Tiopental	3-5	Disminuye PIC. Anticonvulsivante. Hipotensión (contraindicado si hay inestabilidad hemodinámica. Libera histamina: broncoespasmo, laringoespasmo.
Propofol	1-3	Acción rápida y corta (4-8 min). Hipotensión. Dolor en el lugar de inyección.
Etomidato	0,2-0,4	Sin efecto hemodinámico. No aumenta PIC. Puede provocar mioclonías y supresión adrenal.
Ketamina	1-2	Libera catecolaminas: hipertensión, taquicardia. Broncodilatador. Aumenta secreciones y PIC (contraindicado en sospecha de HTIC). Alucinaciones (asociar midazolam).
Succinilcolina	1-2	Efecto rápido y corto (duración, 5 min). Indicada en sospecha de vía aérea difícil. Fasciculaciones. Contraindicado en quemados, lesión tular extensa, traumatismos medulares y enfermedades neuromusculares por riesgo de hiperpotasemia. Aumento de PIC (contraindicado en HTIC) y presión intraocular. Riesgo de hipertermia maligna.
Vecuronio	0,1-0,2	Sin afectación hemodinámica. No libera histamina. Hipotensión poco frecuente. Duración intermedia (30 min).
Cisatracurio	0,1-0,15	Indicado en sospecha de insuficiencia hepática o renal. Sin alteración hemodinámica. Duración, 30 min.
Flumacenilo	0,02	Antagonista de benzodicepinas. Dosis máxima 0,3 mg.
Neostigmina	0,05	Antagonista de relajantes no despolarizantes. Asociar a atropina 0,01 mg/kg.

Bibliografía

1. Domínguez Sampedro P, Cañadas Palazón S et ál. Asistencia inicial al traumatismo pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediatr.* 2006;65(6):586-606.
2. Capapé S, Benito Fernández J. Atención inicial al niño politraumatizado. En: Benito J. y cols., editores. *Tratado en urgencias de pediatría.* Madrid: Ed Ergon; 2005. p 127-136.
3. Concha Torre A, Medina Villanueva A. Politraumatismo, primera valoración y tratamiento inicial del niño politraumatizado. *Bol Pediatr.* 2006;46(Supl 1):2-9.
4. Álvarez Fernández JA. Transporte sanitario urgente. *Medicine.* 1999;7(120):5626-5630.
5. Comité on Quality improvement, American Academy of Pediatrics y Comisión on Clinical Policies and Research, American academy of Family Physicians. Tratamiento de los traumatismos craneales cerrados menores en los niños. *Pediatrics.* 1999;48:410.
6. Benito J, Mintegui S et ál. Traumatismo craneoencefálico en niños: ¿los hallazgos clínicos pueden identificar los pacientes con alto o bajo riesgo de lesión intracraneal? *An Esp Pediatr.* 1998;48:122-126.
7. Hernando Lorenzo A et ál. *Soporte vital avanzado en trauma.* 1.^a ed. Ed Masson; 2000.

CAPÍTULO 9

TÉCNICA RADIOLÓGICA EN EL NIÑO ACCIDENTADO. CRITERIOS DE CALIDAD DE LAS IMÁGENES PEDIÁTRICAS

Pilar Carmen Laiglesia Mas
Jesús J. Aguaviva Bascuñana

Las pruebas radiológicas son uno de los exámenes complementarios obligados en los pacientes politraumatizados, ya que pueden proporcionar información muy relevante. Sin embargo, conviene matizar que la exploración primaria nunca incluye la realización de exámenes radiológicos, siendo durante la exploración secundaria donde deben ser solicitados, sin que ello implique una demora en la resolución de otras situaciones que entrañen un compromiso vital.

Como regla general, todo niño politraumatizado deberá disponer de tres radiografías simples obligadas, estudio de imagen que podrá incluir un TAC, una ecografía o incluso otras proyecciones radiológicas simples en función de los hallazgos o sospecha clínica. Las tres proyecciones obligadas a las que se hacía referencia son:

- Lateral de columna cervical.
- Posteroanterior de tórax.
- Posteroanterior de pelvis.

9.1. Sala de realización del estudio

Es importante disponer de equipos portátiles que permitan mantener al paciente en la Sala de Críticos del área de Urgencias. En caso de que fuera necesario trasladar al paciente a la Sala de Rayos, deberá ir provisto de todo el material necesario para la monitorización y manejo de posibles complicaciones y siempre acompañado de personal sanitario experto.

9.2. Radiografía cervical

Se realizará siempre con collarín, ya que ante todo paciente politraumatizado debemos sospechar una lesión cervical hasta que se demuestre lo contrario. Para evaluar posibles lesiones, la proyección lateral es la de mayor utilidad, quedando reservada la proyección posteroanterior para la valoración de la apófisis odontoides, para lo que precisa realizarse con la boca abierta del paciente.

- Se ha de comprobar que son visibles los 7 cuerpos cervicales y el primer cuerpo torácico. Si no fuera así, es recomendable repetir la proyección. A veces, puede ser necesario realizar una ligera tracción de las extremidades superiores del niño en dirección a los pies para asegurar la adecuación de la radiografía cervical.
- Debe valorarse la forma de los cuerpos vertebrales, que, si en el adulto adoptan una morfología rectangular, en el lactante tienden a ser más cuadrados. Se medirá el espacio preodontoideo (desde la cara posterior del arco anterior del atlas a la cara anterior de la apófisis odontoides del axis), que en condiciones normales es menor de 3 mm en el adulto y de 5 mm en el niño. Los pedículos, arcos posteriores y apófisis espinosas pueden presentar alguna línea de fractura y deben ser valorados detenidamente.
- Cuando los espacios intervertebrales están ausentes, debemos pensar en la existencia de un aplastamiento vertebral y examinar detenidamente el cuerpo vertebral superior e inferior en busca de algún dato de colapso de los mismos.
- El espacio prevertebral es menor de 7 mm a nivel de C2-C3 y de 22 mm a nivel de C7. Un aumento de estos espacios es sugestivo de hematoma o edema de partes blandas.
- Otras estructuras que han de valorarse son el hueso hioides, la vía aérea, la situación del tubo endotraqueal si el paciente ha precisado de intubación, la sonda nasogástrica y los catéteres de vías centrales que se puedan haber canalizado.

9.3. Radiografía de tórax después del periodo neonatal.

Requisitos para el diagnóstico

- Realización en inspiración máxima.
- En la proyección interesa una reproducción del tórax sin rotación o inclinación alguna, debiendo extenderse desde encima de los vértices hasta D12-L1.
- Interesa visualizar la tráquea y los bronquios, así como la presencia de aire en mediastino o cuello.

- Debe visualizarse el patrón vascular en los 2/3 internos de los pulmones.
- Deben valorarse los campos pulmonares con el fin de descartar la existencia de patología del espacio pleural:
 - *Neumotórax*: valorar línea de pleura visceral, o el desplazamiento del corazón y de los grandes vasos hacia el lado sano en el caso de un neumotórax a tensión.
 - *Hemotórax*: presencia de sangre en el espacio pleural.
- Deben valorarse los campos pulmonares con el fin de descartar la existencia de patología a nivel parenquimatoso:
 - *Contusión pulmonar*: presencia de condensaciones blanquecinas, a veces algodonosas o nodulares que aumentan en tamaño y densidad con el paso de las horas. Suele coincidir con una zona de contusión externa en el mismo nivel, lo que permite hacer diagnóstico diferencial con las lesiones bilaterales difusas que aparecen en el síndrome de distress respiratorio agudo (SDRA).
- Apreciar la silueta cardiaca y el espacio mediastínico, para despistar lesiones importantes esofágicas o aórticas, así como un derrame pericárdico.
- Estudiar la cúpula diafragmática y los senos costofrénicos. La rotura diafragmática asocia niveles hidroaéreos con presencia de la cámara gástrica en el hemitórax. Un neumoperitoneo se caracteriza por la presencia de aire bajo los diafragmas.
- Valorar la presencia de fracturas a nivel de clavícula, costillas y zona proximal del húmero.

Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un paciente de 5 años, de tamaño medio, es de 100 Gy.



Tórax en paciente pediátrico

9.4. Radiografía de tórax en el periodo neonatal.

Requisitos para el diagnóstico

- Realización en inspiración máxima.
- En la proyección interesa una reproducción del tórax sin rotación o inclinación alguna, debiendo extenderse desde la tráquea cervical hasta D12-L1.
- Reproducción del patrón vascular en la mitad interna de los pulmones.
- Reproducción visualmente nítida de la tráquea y los bronquios principales.
- Reproducción visualmente nítida del diafragma y los ángulos costodiafragmáticos.
- Reproducción de las estructuras vertebrales y paravertebrales y visualización del pulmón retrocardiaco y del mediastino.

Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un neonato, es de 80 Gy.

9.5. Radiografía de cráneo AP. Requisitos para el diagnóstico

- Reproducción simétrica del cráneo y en particular de los peñascos y de los huesos craneales y orbitarios.
- Proyección de los márgenes superiores de los peñascos temporales en la mitad inferior de las órbitas, en la proyección AP.
- Reproducción de los senos paranasales y estructura de los huesos temporales de acuerdo con la edad.
- Reproducción visualmente nítida de las tablas interna y externa de toda la bóveda craneana de acuerdo con la edad.
- Visualización de las suturas sagital y lambdoidea.

Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un paciente de 5 años, de tamaño medio, es de 1500 Gy.

9.6. Radiografía de cráneo lateral. Requisitos para el diagnóstico

- Reproducción visualmente nítida de las tablas interna y externa de toda la bóveda craneana y del suelo de la silla turca de acuerdo con la edad.
- Superposición de los techos de las órbitas y de la parte anterior de las alas mayores del esfenoides.

- Reproducción visualmente nítida de los surcos vasculares y de la estructura trabecular de acuerdo con la edad.
- Reproducción de las suturas y fontanelas de acuerdo con la edad.

Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un paciente de 5 años, de tamaño medio, es de 1000 Gy.

9.7. Radiografía de pelvis AP en lactantes.

Requisitos para el diagnóstico

- Sin inclinación, reproducción de los cartílagos trirradiados en la misma línea horizontal que el quinto segmento sacro o márgenes superiores de los centros de osificación isquiático y púbico superpuestos.
- Sin rotación, si se traza una línea vertical que pase por el eje del sacro debe pasar también por el centro de la sínfisis púbica o bien las palas ilíacas y los agujeros obturadores deben estar perfectamente simétricos.
- Reproducción de los cuellos femorales en una posición normal que no debe estar distorsionada por el escorzo ni por la rotación externa.
- Visualización de los planos de los tejidos blandos periarticulares.

Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un lactante, es de 200 Gy.

9.8. Radiografía de pelvis AP en niños mayores.

Requisitos para el diagnóstico

- Reproducción simétrica de la pelvis.
- Visualización del sacro y de los orificios intervertebrales.
- Reproducción de la parte inferior de las articulaciones sacroilíacas.
- Reproducción de los cuellos femorales en una posición normal que no debe estar distorsionada por el escorzo ni por la rotación externa.
- Visualización de los planos de los tejidos blandos periarticulares.
- Reproducción de la esponjosa y de la cortical.
- Visualización de los trocánteres acorde con la edad.

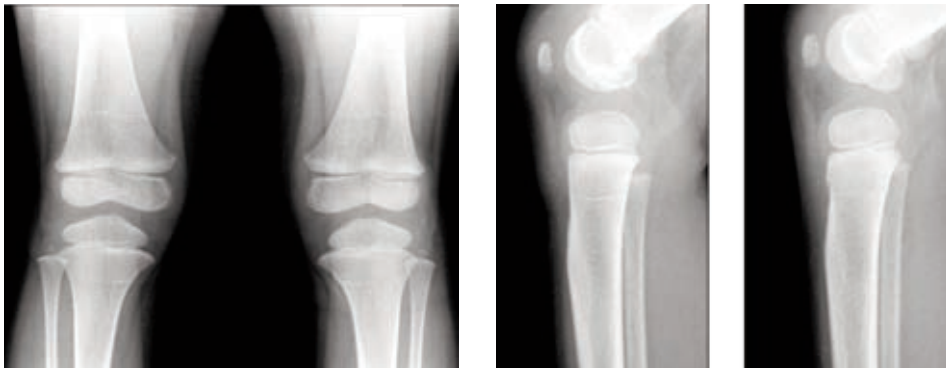
Criterios relativos a la dosis recibida por el paciente

La dosis superficial recibida por un paciente de 5 años, de tamaño medio, es de 900 Gy.

9.9. Radiografías de extremidades

Resulta obligatorio solicitar siempre las dos proyecciones del hueso a estudiar (AP [anteroposterior] y lateral), con el fin de poder valorar:

- Líneas de fracturas.
- Líneas de interrupción de la corteza ósea, especialmente en las zonas intra-articulares.
- Estrechamientos o aumentos del espacio articular.
- Valorar signos de edema o inflamación en los tejidos blandos.



Extremidad inferior en paciente pediátrico

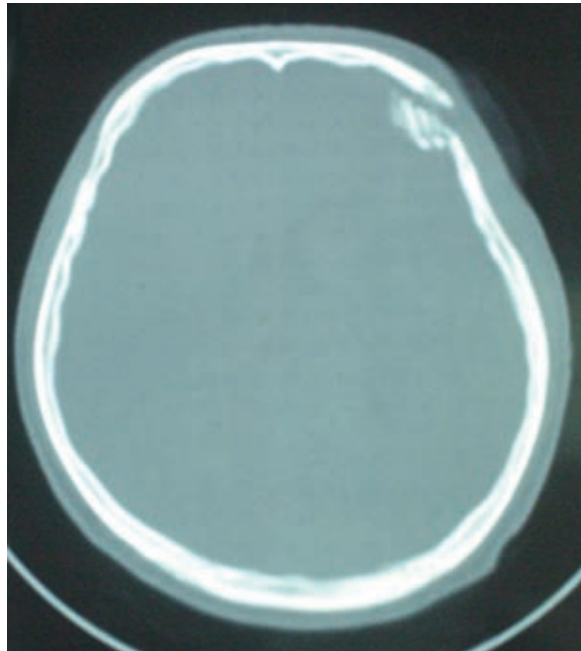
9.10. Tomografía Computerizada Craneal

La Tomografía Computerizada (TC) craneal debe solicitarse de forma general cuando la puntuación en la escala de Glasgow sea inferior a 14 puntos. Otras indicaciones se especifican en el capítulo de traumatismo craneal. Existen dos posibilidades fotográficas para valorar la TC craneal: «ventana de cerebro» si se quiere estudiar el tejido cerebral y «ventana ósea» en la que se aprecian mejor las lesiones en hueso y la existencia de aire en cerebro (neumoencéfalo).

En la TC la presencia de un sangrado agudo se muestra como un área blanca (hiperdensa) comparada con la sustancia gris cerebral.

Las valoraremos siempre en «ventana ósea». Las fracturas tienen la forma de líneas oscuras a través de la imagen blanca del hueso. En ocasiones pueden pasar desapercibidas cuando la línea de fractura es paralela al plano de corte. No deben confundirse con las líneas de sutura que aparecen de forma bilateral y simétrica aproximadamente al mismo nivel.

Las fracturas de la base de cráneo son muy difíciles de valorar, debido a la especial complejidad de esa zona. Un signo indirecto lo constituye la presencia de aire dentro del cerebro (neumoencéfalo), especialmente en la zona de la base, cuando no existe otro motivo para su presencia.



TAC con ventana ósea. Fractura craneal

Bibliografía

1. Karthikeyan D et ál. La radiografía de tórax fácil. Ed Jaypee; 2008.
2. Suárez Saavedra S. Manejo inicial del politraumatismo pediátrico II: Radiología en el politraumatismo. Bol Pediatr. 2008;48:145-152.
3. Albi G, Gómez Mardones G. Pruebas de imagen en el niño politraumatizado. En: Casado J, Castellanos A, Serrano A, Teja JL, editores. El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento. Ed Ergon; 2004. p 265-87.
4. Navascués JA, Matute JA, Soletto J. Evaluación radiológica. En: Navascués J, Vázquez J, editores. Manual de asistencia inicial al trauma pediátrico. 2.^a ed; 2001. p 119-22.

CAPÍTULO 10

REANIMACIÓN NEONATAL

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

10.1. Asistencia inicial al recién nacido

El objetivo principal de la asistencia inicial al recién nacido tanto en el hogar de la madre como en un vehículo o en la sala de partos es garantizar la readaptación cardiorrespiratoria mediante la práctica de medidas comunes para todos los recién nacidos.

La valoración de la readaptación cardiorrespiratoria se realiza mediante el test de Apgar al minuto y a los 5 minutos de vida.

TEST DE APGAR

	0	1	2
Frecuencia cardiaca	Ausente	<100	>100
Esfuerzo respiratorio	Ausente	Lento, irregular	Bueno, llanto
Tono muscular	Débil	Ligera flexión de extremidades	Movimientos activos
Color	Palidez o cianosis	Cuerpo sonrosado y extremidades cianóticas	Totalmente sonrosado
Reflejos (respuesta a sondaje nasal)	No respuesta	Mueca	Tos o estornudo

Medidas comunes para todos los recién nacidos

- Recogida del recién nacido en un plano inferior a la placenta, en una toalla estéril (o limpia) y caliente.
- Ligadura del cordón umbilical entre los 30 y 60 segundos con pinza estéril.

- Termorregulación: poner al recién nacido bajo una fuente de calor radiante. Secarlo con una toalla limpia y caliente. No limpiar la vérnix caseosa ni bañar al recién nacido.
- Colocación en trendelemburg, aspiración suave de secreciones orofaríngeas y nasales. Valoración del test de Apgar al minuto y a los 5 minutos de vida.
- Identificación del recién nacido: pulsera de identificación, huellas dactilares.
- Profilaxis oftálmica mediante una gota de colirio antibiótico (Rifampicina, Aureomicina) en cada saco conjuntival.
- Profilaxis de la enfermedad hemorrágica del recién nacido mediante la administración de vitamina K 1 mg intramuscular en muslo.
- Iniciar lactancia materna, si es posible, en la primera hora después del parto.

Exploración neonatal:

Se realizará, si es posible, en la primera hora de vida.

1. *Historia clínica*

- *Antecedentes familiares:* enfermedades hereditarias.
- *Historia materna:* edad, grupo sanguíneo, paridad, antecedentes obstétricos (abortos, RN con malformaciones o muertos), enfermedades crónicas.
- *Embarazo:* edad gestacional, ingestión de medicamentos, drogas, alcohol y tabaco, historia de diabetes, preeclampsia e infecciones, presencia de oligo o polihidramnios, resultado de ecografías prenatales.
- *Parto:* presentación, duración, distocia, ruptura de membranas, líquido amniótico (volumen, presencia de sangre o meconio), utilización de anestesia, resultado del test de Apgar, tipo de reanimación del RN, examen de la placenta.

2. *Exploración física*

Se realiza con el niño desnudo bajo una fuente de calor radiante.

- *Antropometría:* peso, longitud, perímetro craneal.
- *Examen general:* presencia de malformaciones externas, coloración (presencia de ictericia o cianosis).
- *Cabeza:* palpación de fontanelas y suturas. Examen ocular y de la boca. Permeabilidad de las coanas.
- *Sistema respiratorio:* ritmo respiratorio (normal: 40-60 rpm), presencia de apnea o signos de distress respiratorio (aleteo nasal, quejido, tiraje intercostal), auscultación pulmonar (estertores, disminución del murmullo vesicular, asimetría).

- *Sistema cardiovascular*: ritmo cardiaco (normal: 120-160 rpm), presencia de soplos, palpación de pulsos femorales.
- *Abdomen*: presencia de masas o visceromegalias, distensión abdominal, peristaltismo.
- *Genitales*: descartar malformaciones.
- *Ano*: comprobar permeabilidad anal mediante el paso de una sonda.
- *Extremidades*: descartar luxación congénita de caderas (maniobras de Barlow y Ortolani), pie equino, malformaciones digitales.
- *Raquis*: descartar meningocele, sinus pilonidal.
- *Neurológico*: simetría en la movilidad de las extremidades, tono muscular, tipo de llanto, reflejos del RN (Moro, succión, prensión palmar y plantar).

SHOCK EN EL RECIÉN NACIDO. SCORE DE SEVERIDAD

Parámetro	0	1	2
Color de la piel	Normal	Pálido	Moteado
Circulación cutánea	Normal	Lenta	Muy lenta
Llenado capilar	< 3 segundos	4-6 segundos	> 6 segundos
Temp cutánea periférica	Normal	Baja	Fría
Pulsos periféricos	Normales	Débiles	Imperceptibles
Presión arterial media	Normal	< 20% de lo normal	>20% de lo normal

EPICRISIS PARTO

1.º APELLIDO:	FECHA:
2.º APELLIDO:	CAMA:
NOMBRE:	N.º H:
<i>Inducción de parto:</i> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Causa: <input type="checkbox"/> Occitócicos <input type="checkbox"/> Amniorrexis <input type="checkbox"/> PG <input type="checkbox"/> Otra	
<i>Parto múltiple:</i> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SÍ	
<i>Presentación fetal:</i> <input type="checkbox"/> Cefálica <input type="checkbox"/> Podálica <input type="checkbox"/> Tronco <input type="checkbox"/> Occiopucio <input type="checkbox"/> Sincipucio <input type="checkbox"/> Frente <input type="checkbox"/> Cara <input type="checkbox"/> Mento ant. <input type="checkbox"/> Mento post. <input type="checkbox"/> Tumor de parto <input type="checkbox"/> Acabalgamiento <input type="checkbox"/> Asinclitismo <input type="checkbox"/> Nalgas simples <input type="checkbox"/> Pies más nalgas <input type="checkbox"/> Pies simples <input type="checkbox"/> Rodillas	
<i>Duración parto:</i> Dilatación 2-5 cm: Horas Dilatación 5-10 cm: Horas Expulsivo: min Alumbramiento: min	
<i>Bolsa rota</i> (horas): <input type="checkbox"/> ≤ 12 <input type="checkbox"/> ≤ 24 <input type="checkbox"/> ≤ 48 <input type="checkbox"/> > 48	
<i>Parto</i> <input type="checkbox"/> Cefálico <input type="checkbox"/> Espontáneo <input type="checkbox"/> Desprendi. <input type="checkbox"/> O. A. <input type="checkbox"/> O. P. <input type="checkbox"/> Podálico <input type="checkbox"/> Espontáneo <input type="checkbox"/> Bracht <input type="checkbox"/> Ay. Manual <input type="checkbox"/> Fórceps C.U. <input type="checkbox"/> Gran Extr.	
<input type="checkbox"/> <i>Forceps</i> <input type="checkbox"/> <i>Ventosa</i> <input type="checkbox"/> <i>Espátulas</i> Indicación: <input type="checkbox"/> Prof. <input type="checkbox"/> S. F. <input type="checkbox"/> Exp. Prolong. <input type="checkbox"/> No colab. <input type="checkbox"/> Rot <input type="checkbox"/> Otra Altura: <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> III-IV <input type="checkbox"/> IV Rotación: <input type="checkbox"/> <90º <input type="checkbox"/> 90º <input type="checkbox"/> >90	
<i>Episiotomía:</i> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> M. L. <input type="checkbox"/> Lat. Desgarro: <input type="checkbox"/> Cervical <input type="checkbox"/> Vaginal <input type="checkbox"/> Per I <input type="checkbox"/> Per II <input type="checkbox"/> Per III <input type="checkbox"/> Per IV	
<i>Cesárea:</i> <input type="checkbox"/> Indicación <input type="checkbox"/> Electi <input type="checkbox"/> Iter. <input type="checkbox"/> S. F. <input type="checkbox"/> DPC <input type="checkbox"/> P. P. <input type="checkbox"/> Otras Modalidad: <input type="checkbox"/> ST. <input type="checkbox"/> SL. <input type="checkbox"/> Clas <input type="checkbox"/> Hist. <input type="checkbox"/> Est. Tub. <input type="checkbox"/> Otras	
<i>Anestesia:</i> <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Inf. Local <input type="checkbox"/> Inf. Pudendo <input type="checkbox"/> Paracervical <input type="checkbox"/> Epidural <input type="checkbox"/> Caudal <input type="checkbox"/> Espinal <input type="checkbox"/> General	
<i>Alumbramiento:</i> Modalidad: <input type="checkbox"/> Espontáneo <input type="checkbox"/> Expr. Manual <input type="checkbox"/> Medicamentoso <input type="checkbox"/> Extrac. Manual <input type="checkbox"/> Otra Hemorragia estimada: cc Revisión de cavidad: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
<i>Placenta:</i> Peso: gr. <input type="checkbox"/> Íntegra <input type="checkbox"/> Incompl. <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Infart. <input type="checkbox"/> Edemat. <input type="checkbox"/> Hemat. R <input type="checkbox"/> Adheri.	
<i>Cordón umbilical:</i> <input type="checkbox"/> Ins. Central <input type="checkbox"/> Ins. Lat. <input type="checkbox"/> Ins. Marginal <input type="checkbox"/> Ins. Velam. <input type="checkbox"/> V. prev. <input type="checkbox"/> V. C. F. <input type="checkbox"/> V. C. A. <input type="checkbox"/> Nudo <input type="checkbox"/> Art. Única	
<i>Recién Nacido:</i> <input type="checkbox"/> Vivo <input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> A. P. <input type="checkbox"/> I. P. <input type="checkbox"/> Macerado Fecha: Hora: E. G.: Peso: gr. Sexo: <input type="checkbox"/> Fem. <input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Indif. Malformaciones: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
<i>Reanimación:</i> <input type="checkbox"/> No precisa <input type="checkbox"/> Aspiración secreciones <input type="checkbox"/> O ₂ mascarilla <input type="checkbox"/> O ₂ masc. PP <input type="checkbox"/> O ₂ Intub PP <input type="checkbox"/> Masaje cardiaco <input type="checkbox"/> Drogas APGAR: 1 min: 5 min: 10 min:	
<i>Parto atendido por:</i>	
<i>Médico:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Matrona:</i>	<i>Firma:</i>

HOJA DE ASISTENCIA AL RN

<p><i>Identificación madre:</i> —Nombre y apellidos: —H.^a clínica: —Habitación:</p>							
<p>Fecha parto: Hora nacimiento: Grupo sanguíneo madre:</p>							
<i>APGAR</i>		F. Cardí	Respira	Reflejos	Tono	Color	Total
	1 min						
	5 min						
	15 min						
<p><i>Tipo de reanimación neonatal:</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nivel 0:</i> No reanimación:</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nivel 1:</i> <input type="checkbox"/> Aspiración secreciones <input type="checkbox"/> Calentamiento <input type="checkbox"/> O₂ fuente externa <input type="checkbox"/> O₂ Presión positiva</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nivel 2:</i> <input type="checkbox"/> Intubación endotraqueal <input type="checkbox"/> Masaje cardiaco</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nivel 3:</i> <input type="checkbox"/> Administración de drogas:</p> <p style="margin-left: 100px;">Fármaco Dosis Vía</p> <p style="margin-left: 100px;">Fármaco Dosis Vía</p> <p style="margin-left: 100px;">Fármaco Dosis Vía</p>							
<p><i>Incidencias embarazo/parto:</i></p> <p>— Cultivo VR: — Serologías: — Otros:</p>							
<p><i>Examen físico</i>, realizado por Dr..... a los.....min de vida</p> <p>Peso: Talla: PC: EG:</p>							
<p><input type="checkbox"/> Emisión de meconio <input type="checkbox"/> Emisión de orina <input type="checkbox"/> Profilaxis ocular <input type="checkbox"/> Vitamina K <input type="checkbox"/> Paso de sondas: <input type="checkbox"/> nasal <input type="checkbox"/> gástrica <input type="checkbox"/> rectal</p>							
<p>Diagnóstico: Tipo de lactancia: Controles a realizar en planta:</p>							

TEST PRENATAL

1.º APELLIDO: 2.º APELLIDO: NOMBRE: FECHA:			CAMA:	N.º H:
ANTECEDENTES MÉDICOS: <input type="checkbox"/> Enf. Hipertensiva crónica <input type="checkbox"/> Enf. Hipertensiva inducida por embarazo <input type="checkbox"/> Enf. Cardíaca <input type="checkbox"/> Enf. Renal <input type="checkbox"/> Enf. Diabetes <input type="checkbox"/> Clase <input type="checkbox"/> Enf. Tiroidea <input type="checkbox"/> Enf. Pulmonar <input type="checkbox"/> Enf. Psiquiátrica <input type="checkbox"/> Epilepsia <input type="checkbox"/> Enf. Hepática crónica ANTECEDENTES REPRODUCTIVOS: <input type="checkbox"/> Historia de esterilidad <input type="checkbox"/> Aborto habitual <input type="checkbox"/> Parto pretérmino <input type="checkbox"/> CIR (Crec. Intraut. Retardado) <input type="checkbox"/> Muerte perinatal <input type="checkbox"/> Hijo con lesión residual <input type="checkbox"/> Nacido con malformación fetal <input type="checkbox"/> Cesárea anterior <input type="checkbox"/> Gran múltipara <input type="checkbox"/> Inter. Quirúrgica sobre útero <input type="checkbox"/> Anomalías del aparato genital <input type="checkbox"/> Malformación <input type="checkbox"/> Incomp. Cervical <input type="checkbox"/> Tumoración abdominal previa <input type="checkbox"/> EDAD MATERNA <input type="checkbox"/> Más de 35 años <input type="checkbox"/> Menos de 18 años <input type="checkbox"/> Obesidad HÁBITOS <input type="checkbox"/> Drogadicción <input type="checkbox"/> Alcoholismo <input type="checkbox"/> Tabaquismo OTROS <input type="checkbox"/> Marg. Social <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	FACTORES DE RIESGO DEL EMBARAZO: <input type="checkbox"/> Hemorragia vaginal <input type="checkbox"/> <20 semanas <input type="checkbox"/> >20 semanas <input type="checkbox"/> Cirugía en la gestación <input type="checkbox"/> Infección urinaria <input type="checkbox"/> Peso <input type="checkbox"/> Ganancia excesiva <input type="checkbox"/> Insuficiencia de peso <input type="checkbox"/> Pre-eclampsia leve <input type="checkbox"/> Pre-eclampsia grave <input type="checkbox"/> Eclampsia <input type="checkbox"/> Diabetes clase «A» <input type="checkbox"/> Anemia <input type="checkbox"/> Infección materna transmisible <input type="checkbox"/> Isoinmunización <input type="checkbox"/> Insuficiencia venosa periférica <input type="checkbox"/> Infección vaginal <input type="checkbox"/> Estenosis pélvica <input type="checkbox"/> Incompetencia cervical <input type="checkbox"/> Problema emocional <input type="checkbox"/> Embarazo múltiple <input type="checkbox"/> Polihidramnios <input type="checkbox"/> Oligohidramnios <input type="checkbox"/> Embarazo postérmino <input type="checkbox"/> CIR <input type="checkbox"/> Perfil feto-plac. sospechoso TEST DE RIESGO INTRAPARTO <input type="checkbox"/> Parto prematuro <input type="checkbox"/> Rotura prematura de bolsa <input type="checkbox"/> Infección amniótica <input type="checkbox"/> Hemorragia vaginal intraparto <input type="checkbox"/> Inducción de parto <input type="checkbox"/> Parto precipitado <input type="checkbox"/> Parto prolongado <input type="checkbox"/> Estimulación actividad uterina <input type="checkbox"/> Meconio espeso <input type="checkbox"/> Meconio claro <input type="checkbox"/> Acidosis fetal <input type="checkbox"/> Alteraciones hipóxicas FCF <input type="checkbox"/> Presentación fetal anómala <input type="checkbox"/> Prolapso de cordón <input type="checkbox"/> Hipertermia			

VALORES NORMALES EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Frecuencia cardíaca	
— Neonato	140 +/-50
— 6 meses	120 +/-40
— 1 año	110 +/-40
— 2 años	105 +/-35
— 5 años	105 +/-35
— 10 años	95 +/-30
— Adolescencia	82 +/-25

Tensión arterial	
— 1-6 meses	80/50 mmHg
— 6-12 meses	90/56 mmHg
— 12-24 meses	95/65 mmHg
— 2-6 años	100/60 mmHg
— 6-12 años	110/60 mmHg
— 12-16 años	110/65 mmHg

Frecuencia respiratoria	
— Recién nacido	30-35 x'
— Lactante	25-35 x'
— Preescolar	20 x'
— Escolar	12-15 x'

Hematocrito y contenido de hemoglobina		
	<i>Hcto</i>	<i>Hb</i>
— 1 día	50-60%	17-20 gr%
— 3 meses	35%	11,3 gr%
— 1 año	33%	11 gr%
— 3 años	37,5%	12,5 gr%
— 6 años	39%	13 gr%
— 10 años	40%	13,5 gr%
— 15 años	40-54%	15 gr%

10.2. Reanimación neonatal

10.2.1. Introducción

Durante el paso de la vida intrauterina a la extrauterina se producen una serie de cambios, tanto a nivel respiratorio como a nivel circulatorio, que se realizan adecuadamente en la mayor parte de los recién nacidos. A pesar de ello, en un 10%, el inicio de la respiración requiere algún tipo de ayuda, por lo que en estos casos la adecuada praxis del profesional que asiste al recién nacido puede

impedir que la hipoxia desencadene complicaciones a corto plazo, o bien sea la causa de posteriores secuelas neurológicas.

10.2.2. Transición de la vida intrauterina a la extrauterina

El oxígeno es esencial tanto para el feto como para el recién nacido. Durante la etapa fetal proviene de la madre, efectuándose el recambio gracias a la placenta. En esta etapa, a diferencia del recién nacido, el pulmón no funciona como fuente de oxigenación y de eliminación de dióxido de carbono (CO_2), ya que los alvéolos están llenos de líquido en vez de aire.

En el momento del nacimiento, se produce la reabsorción del líquido alveolar, llenándose los alvéolos de aire. Las primeras respiraciones necesitan una presión de insuflación elevada para facilitar este cambio y crear la capacidad residual funcional, impidiendo el colapso alveolar al final de la espiración.

Paralelamente a la expansión pulmonar, se produce la llegada de oxígeno a los alvéolos, aspectos que inducen la relajación de los vasos pulmonares. De forma concomitante, se produce la ligadura de los vasos umbilicales, lo que origina el cese de la función placentaria, aumenta la presión sistémica y disminuye la presión en el circuito pulmonar. Estos cambios de presión favorecen el flujo sanguíneo pulmonar, disminuyen el flujo ductal hasta su cierre posterior y se establece el patrón circulatorio neonatal.

Esta etapa de transición puede verse alterada por varias causas, la obstrucción de la vía aérea (por meconio o sangre) o la deficiente evacuación del líquido pulmonar, lo que impide la llegada de aire a los alvéolos ocasionando una deficiente oxigenación de la sangre que circula por el pulmón. Además puede haber trastornos del ritmo cardiaco, bradicardia por la hipoxia (hipotensión sistémica) y persistencia de la vasoconstricción de las arteriolas pulmonares por la hipoxia.

Los síntomas que puede presentar el recién nacido como consecuencia de la falta de oxígeno son: apnea o depresión del esfuerzo respiratorio, cianosis, bradicardia, hipotensión arterial y/o hipotonía muscular. De una forma global, se acepta que, cuanto más tiempo ha estado comprometido el feto, más tardía será la recuperación de los signos vitales; así, hablamos de apnea primaria si la recuperación se produce tras el inicio de maniobras básicas como la estimulación, y de apnea secundaria cuando la recuperación requiere de unas maniobras de reanimación completa.

10.2.3. Preparación para el parto

En casos de embarazo de riesgo, las madres deben ser trasladadas antes del parto a un centro con capacitación para afrontar una reanimación neonatal com-

pleta y la posibilidad de proseguir la atención del niño, si fuera necesario, en una unidad de cuidados intensivos neonatales.

Es muy importante que el personal encargado del recién nacido en el paritorio, neonatólogo, pediatra o cualquier otro profesional, disponga de información completa sobre la evolución del embarazo, circunstancias del parto e indicadores específicos del bienestar fetal (frecuencia cardíaca fetal [FCF], madurez pulmonar, ecografía, etc.), ya que este conocimiento nos va a permitir asegurar que el material y el entorno en el que vamos a realizar la reanimación son los adecuados.

10.2.4. Material

Se recomienda que en cada paritorio haya un punto determinado para realizar la estabilización o la reanimación del neonato. Este material debe estar fácilmente accesible y en plenas condiciones de uso.

El personal que atiende al neonato debe observar estrictamente las normas de protección (uso de bata, guantes, mascarilla), que eviten el contacto con sangre o fluidos, ya que deben ser considerados potencialmente contagiosos.



Paritorio

10.2.5. Evaluación

Si en el momento del nacimiento el niño tiene un llanto vigoroso, adquiere rápidamente un color sonrosado, tiene buen tono, procede de una gestación a término y el líquido amniótico es claro, puede favorecerse el contacto inmediato madre-hijo y ofrecerle únicamente unos cuidados de rutina: evitar la pérdida de calor, limpiar la vía aérea y secarle.

La *evaluación* se realiza tras los primeros 30 segundos de estabilización y posteriormente cada 30 segundos durante el tiempo que dure la reanimación. Una consideración importante es que nunca debemos esperar al resultado del test de Apgar para iniciar la reanimación. Se evalúan tres parámetros conjuntamente (al mismo tiempo):

- a) *Respiración*. Tras el llanto o el esfuerzo respiratorio inicial el recién nacido debe ser capaz de mantener una respiración regular suficiente para conseguir buen color y frecuencia cardíaca superior a 100 latidos por minuto. La ausencia de respiración (apnea) o la aparición de gasping son signos que indican la necesidad de intervención.
- b) *Frecuencia cardíaca*. La evaluación de la frecuencia cardíaca puede hacerse en la base del cordón umbilical (es fácilmente accesible y no interrumpe las maniobras de ventilación), o bien mediante auscultación. Si no se palpa pulso en la base del cordón umbilical, se debe auscultar siempre. La frecuencia cardíaca debe mantenerse estable por encima de 100 latidos por minuto si el niño está bien.
- c) *Color*. El recién nacido que no tiene problemas presenta un color sonrosado de piel y mucosas sin necesidad de oxígeno suplementario. Una discreta acrocianosis es habitual en los primeros momentos debida a la diferencia de temperatura existente entre el hábitat materno y el exterior. Por el contrario, la cianosis central (cara, tronco y mucosas) indicaría falta de oxígeno. Si la piel aparece pálida, puede ser debido a anemia grave, hipovolemia, acidosis o hipotermia, entre otros.

10.2.6. Maniobras de reanimación

La asfisia perinatal es la situación que con mayor frecuencia condiciona la necesidad de reanimación cardiopulmonar del recién nacido. Aunque no siempre es posible predecir esta situación, existen unos *factores de riesgo* que conllevan una mayor probabilidad de que el recién nacido precise reanimación:

1. *Perinatales*:

- Sufrimiento fetal
- Disminución de los movimientos fetales antes del parto
- Presentación anómala

- Prolapso del cordón umbilical
- Rotura prolongada de membranas
- Hemorragia anteparto
- Líquido amniótico meconial
- Tocurgia (Fórceps, Ventosa) o Cesárea.

2. *Maternos:*

- Hipertensión severa inducida por el embarazo
- Sedación materna profunda
- Drogadicción materna
- Diabetes Mellitus
- Enfermedades crónicas.

3. *Fetales:*

- Gestación múltiple
- Gestación pretérmino (<37semanas)
- Gestación postérmino (>42 semanas)
- Retraso del crecimiento intrauterino
- Isoinmunización Rh/hidrops
- Polihidramnios y oligoamnios
- Malformaciones congénitas
- Infección intrauterina.

A) *Material necesario para la reanimación*

1. Cuna de reanimación:

- Bandeja basculante
- Fuente de calor radiante
- Sistema de aspiración controlado
- Fuente de oxígeno con capacidad para administrarlo al 100%
- Sistema de ventilación mecánica
- Cronómetro.

2. Laringoscopio de pala recta n.º 0 (prematuro) y n.º 1 (a término).

3. Tubos de intubación endotraqueal de 2,5, 3 y 3,5 mm sin balón.

4. Sondas de aspiración, jeringas, agujas, frascos para muestras.

5. Mascarillas faciales de distintos tamaños.

6. Cánulas orofaríngeas de Guedel.

7. Pinzas de Magill.

8. Guantes y gasas estériles, esparadrapo para fijar el tubo.

9. Fonendoscopio.

10. Equipo de cateterización umbilical y catéteres n.º 3,5 (prematuro) y n.º 5 (a término).

11. Fármacos: Adrenalina (al 1/10 000), Naloxona, Bicarbonato sódico (al 1/2), suero salino, suero glucosado (5-10%), seroalbúmina (5%), agua destilada.



Cuna de reanimación



Material de reanimación

B) Pasos de la reanimación neonatal

El objetivo de la reanimación cardiopulmonar es proporcionar rápidamente oxígeno a los tejidos, sobre todo corazón y cerebro.

Los pasos generales y consecutivos a seguir son:

- Permeabilizar las vías aéreas
- Restablecer la respiración
- Restablecer la circulación
- Administrar medicamentos.

1. *Estabilización inicial:*

- Evitar pérdida de calor (colocar bajo fuente de calor radiante).
- Optimizar la vía aérea: posición correcta y aspiración si fuera necesario.
- Secar, estimular y cubrir.
- Administrar oxígeno (cuando sea necesario).

Incluye la colocación bajo una fuente de calor radiante en decúbito supino con la cabeza en posición neutra o con el cuello ligeramente extendido. Secado suave con toallas precalentadas. Aspiración suave de boca y nariz. Si no inicia respiración espontánea: estimulación táctil en espalda y plantas de los pies.

Un factor que debe tenerse en cuenta en la reanimación del niño prematuro es el mayor riesgo de «enfriamiento» debido a su escaso contenido de grasa y al elevado cociente superficie/masa corporal, por lo que se deben extremar las medidas que eviten la pérdida de calor. Del mismo modo, conviene recordar que se recomienda evitar la hipertermia, ya que se ha asociado a depresión respiratoria perinatal

2. *Valoración:*

Debe realizarse simultáneamente a la estabilización, y no esperar al Apgar al minuto de vida. Se valoran la respiración (llanto, gasping, quejido o ausencia de movimientos respiratorios), la frecuencia cardíaca (auscultación con fonendoscopio o palpación del pulso en la base del cordón) y el color (sonrosado, cianótico o pálido).

- Si respira, su frecuencia cardíaca es superior a 100 latidos por minuto, y está sonrosado: cuidados de rutina.
- Si existe apnea o gasping, y/o frecuencia cardíaca inferior a 100 latidos por minuto: ventilación con presión positiva (valorar intubación).

3. *Ventilación con presión positiva:*

Se inicia si el niño está en apnea o haciendo gasping o si la frecuencia cardíaca es inferior a 100 lpm, aunque el niño haya iniciado la respiración. Se rea-

liza con mascarilla facial del tamaño adecuado y bolsa autoinflable a un ritmo de 30-40 rpm. El tamaño para prematuros es de 250 ml y de 450-500 ml para niños a término. Si la ventilación se prolonga, se colocará una sonda nasogástrica para evitar la distensión gástrica.

Con el fin de establecer una adecuada capacidad residual funcional, en las primeras respiraciones puede ser necesario aplicar sobre la vía aérea presiones altas (incluso de 30-40 cm H₂O) y un tiempo de insuflación prolongado, ambos superiores a los que usaremos en las siguientes insuflaciones. El objetivo de la ventilación es conseguir un adecuado intercambio de gases con el mínimo baro o volutrauma.

Las bolsas de reanimación tienen la desventaja de no suministrar PEEP, a no ser que se intercale una válvula específica en las bolsas autoinflables, o se controle muy bien el nivel de flujo de salida del gas en las bolsas de anestesia. Esto limita la óptima expansión progresiva del pulmón.

4. *Intubación endotraqueal:*

Está indicada cuando la ventilación con bolsa y mascarilla es inefectiva (ausencia de movimientos torácicos y/o continuo descenso de la frecuencia cardíaca) si se prevé una ventilación prolongada, si se requiere aspiración traqueal (líquido meconial) y de entrada en situaciones especiales (hernia diafragmática, prematuros que no inician el llanto a los 15 segundos o con patrón respiratorio inadecuado a los 30). Se utiliza un laringoscopio de pala recta y un tubo endotraqueal de tamaño adecuado al peso del niño (<1000 g; 2,5; 1000-2500 g; 3; >2500 g; 3,5). Se debe comprobar la colocación correcta del tubo observando los movimientos torácicos y auscultando la entrada de aire en ambos hemitórax. Si la maniobra de intubación fracasa se debe ventilar con bolsa y mascarilla antes de intentarlo de nuevo.

Una forma rápida de calcular la longitud de tubo a introducir viene dada por la siguiente fórmula: peso en kg + 6 = cm a nivel del labio, y (kg + 7) si es vía nasal.

El laringoscopio debe ser de pala recta (del número 0 para prematuros y del 1 para niños a término) y conviene verificar que las pilas están incorporadas y en buen uso.

Tras ventilar 30 segundos con presión positiva y oxígeno, se evalúa de nuevo al recién nacido:

1. Si *respira*, la *frecuencia cardíaca* es superior a 100 latidos por minuto, y tiene *buen color: cuidados de rutina*.
2. Si la *frecuencia cardíaca* es inferior a 60 latidos por minuto: *iniciar masaje cardíaco* (puede valorarse intubación).

3. Con frecuencia cardíaca superior a 60 latidos por minuto: seguir con la ventilación.

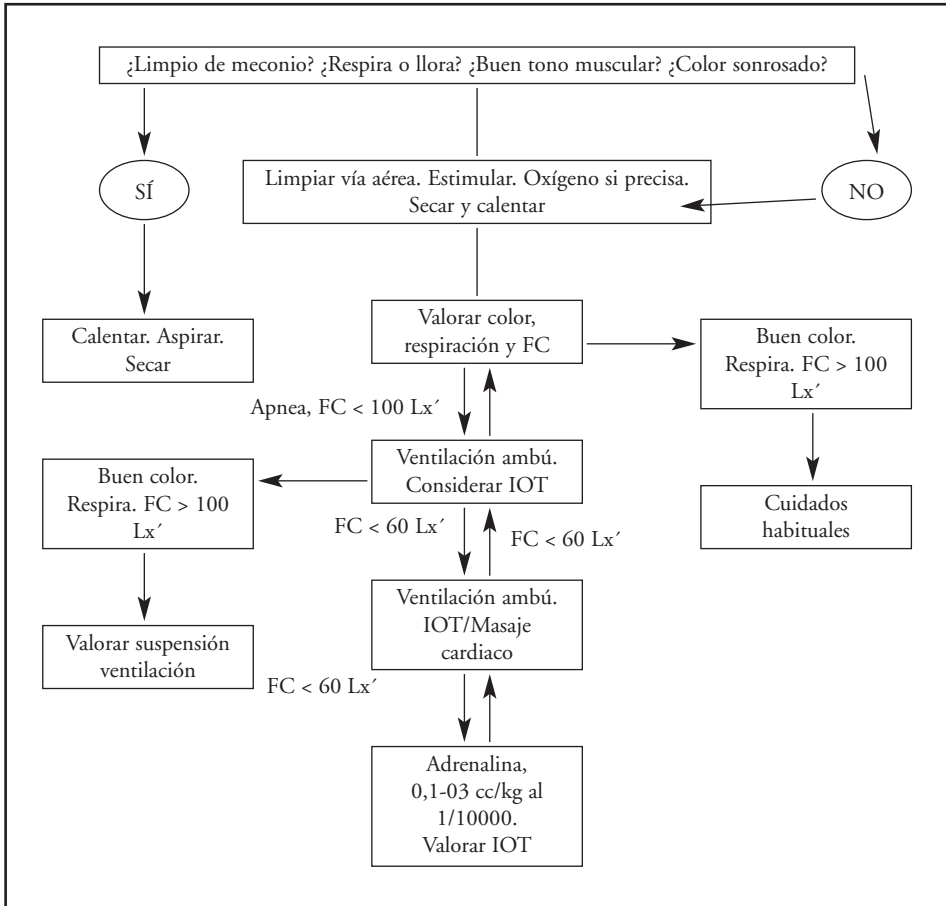
5. Masaje cardíaco:

Se debe iniciar cuando, después de ventilar con presión positiva durante 30 segundos, la frecuencia cardíaca es < 60 lpm o está entre 60-100 lpm y va disminuyendo a pesar de una ventilación adecuada. Se realiza mediante la compresión de ambos pulgares sobre el tercio inferior del esternón a una profundidad de 1/3-1/2 y a un ritmo de 100-120 lpm, con una frecuencia compresión/ventilación de 3/1, alcanzando 90 compresiones y 30 respiraciones por minuto. Se comprueba el pulso 1 minuto después de iniciado el masaje y después periódicamente, mediante palpación femoral, del cordón umbilical o auscultación cardíaca directa.

6. Administración de fármacos y fluidos:

- *Adrenalina*: administrar en casos de asistolia, FC < 60 lpm o si continúa disminuyendo a pesar de ventilación y masaje durante más de 30 segundos. La dosis es de 0,01 a 0,03 mg/kg (0,1-0,3 ml/kg en una solución 1:10 000) por vía endotraqueal o endovenosa (cateterización de vena umbilical). Se puede repetir cada 3-4 minutos.
- *Bicarbonato sódico*: se recomienda cuando fracasan las medidas anteriores o en casos de acidosis metabólica (pH < 7,20). La dosis es de 1-2 mEq/kg (de solución en agua bidestilada con 0,5 mEq/ml) administrado lentamente, en 2-3 minutos.
- *Naloxona*: se administra solo en niños en los que existe depresión respiratoria con antecedente de administración de narcóticos a la madre en las 4 horas previas al parto, y siempre después de ventilar al niño. La dosis es de 0,1 mg/kg por vía endotraqueal, endovenosa o intramuscular. No debe administrarse a un hijo de madre adicta a opiáceos.
- *Expansores de volumen*: indicados en casos de sospecha de hipovolemia significativa, hemorragia aguda fetal, palidez que persiste a pesar de oxigenación adecuada o mala respuesta a pesar de una reanimación correcta. La dosis es de 10-20 ml/kg de sangre 0 Rh (-) o cruzada con sangre materna, suero salino, seroalbúmina al 5% o derivados del plasma.

REANIMACIÓN DEL RECIÉN NACIDO



C) Reanimación en situaciones especiales

Líquido amniótico meconial:

Cuando el líquido amniótico está teñido de meconio, al margen de su consistencia, se debe aspirar enérgicamente boca, faringe y nariz, con una sonda de 12-14 F.

Si tras el nacimiento el niño presenta apnea o dificultad respiratoria, hipotonía muscular o frecuencia cardiaca < 100 lat./min, se le colocará bajo una fuente de calor radiante, evitando el secado y la estimulación, y mediante laringoscopia directa se procederá a aspirar la hipofaringe e intubar y succionar la tráquea.

No se recomienda el uso de una sonda a través del tubo endotraqueal, ya que, al disminuir la luz del tubo, sería menos eficaz la aspiración de meconio. Si

el niño está muy deprimido, tras la primera o segunda aspiración hay que iniciar ventilación con presión positiva, aunque haya algún resto de meconio en la vía aérea. El estómago debe aspirarse una vez finalizada la reanimación.

Prematuridad:

La prematuridad es una causa frecuente por la que un recién nacido puede necesitar reanimación en el paritorio. Estos niños requieren habitualmente soporte respiratorio con relación a la menor compliance, al escaso desarrollo de la musculatura que interviene en la respiración y a que presentan un esfuerzo respiratorio débil, lo que dificulta el inicio y el mantenimiento de la respiración. Se recomienda en prematuros de edad gestacional inferior a 31-32 semanas, si el niño no inicia el llanto a los 15 segundos o el patrón respiratorio no es adecuado a los 30 segundos, iniciar la ventilación con bolsa-mascarilla y valorar la intubación.

Además, se debe evitar en lo posible administrar a estos niños expansores de volumen en bolos o soluciones hiperosmolares, dado que existe en ellos un mayor riesgo de hemorragia intracraneal, debido tanto a su inmadurez cerebral como a la fragilidad de la matriz germinal.

Partos múltiples:

Las complicaciones en el momento del nacimiento pueden surgir por anomalías en la implantación de la placenta, compromiso del flujo sanguíneo por el cordón umbilical o complicaciones mecánicas durante el parto.

Para cada feto debe haber un puesto y un equipo de reanimación.

Hernia diafragmática:

En este caso, hay que evitar la ventilación con bolsa y mascarilla facial. Si el diagnóstico ha sido prenatal y el niño está en apnea o tiene una respiración ineficaz tras el nacimiento, se le debe intubar inmediatamente, evitando los estímulos que favorecen el inicio de la respiración. Además, se debe introducir una sonda nasogástrica lo antes posible, en el paritorio, para evitar la distensión gástrica.

Bibliografía

1. Burón Martínez E, Aguayo Maldonado J et ál. Reanimación del recién nacido. *An Esp Pediatr.* 2006;65(5):470-477.
2. Aguayo Maldonado J et ál. Recomendaciones en reanimación neonatal. *An Esp Pediatr.* 2004;60:65-74.
3. Suárez Bustamante RM et ál. Reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria en un recién nacido prematuro. *Emergencias.* 1999;9(2).

CAPÍTULO 11

ESTABILIZACIÓN POSTREANIMACIÓN. TRANSPORTE NEONATAL. MANEJO DE INCUBADORAS DE TRANSPORTE

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

11.1. Estabilización postresucitación

La reanimación cardiopulmonar (RCP) no concluye tras restablecer la circulación y respiración espontáneas, sino que debe continuar hasta que se instauren todas las medidas que permitan el mantenimiento de las funciones orgánicas.

A) *Estabilización hemodinámica*

El objetivo inicial del tratamiento hemodinámico es conseguir una presión arterial sistólica (PAS) > 70-80 mmHg en menores de 2 años y de 80 mmHg + (2 × edad en años) en mayores de 2 años, así como una diuresis > 1 ml/kg/h.

Durante las maniobras de resucitación, la valoración hemodinámica fundamental es la presencia o ausencia del pulso arterial central y el ritmo electrocardiográfico; pues bien, tras la recuperación del pulso arterial central se debe completar esta valoración analizando otros parámetros que incluye la *monitorización continua* por el riesgo elevado de arritmias. La presencia de una taquicardia sinusal tras la recuperación de la circulación espontánea es un hallazgo frecuente en el lactante y no indica necesariamente mal pronóstico ni hipovolemia. Suele ser secundario a los fármacos inotrópicos administrados y a la liberación de catecolaminas endógenas, por lo que inicialmente no requiere tratamiento.

Por otra parte, conviene matizar que hay que ser cautelosos con la administración de fármacos inotrópicos negativos tras recuperación de una parada cardiorrespiratoria ante el riesgo de producir una depresión miocárdica.

La *Presión Arterial (PA)*: es un buen indicador de la perfusión orgánica. Hay que tomarla al menos cada 5 min hasta que se mantenga estable y cada 15 min posteriormente.

La *Presión Venosa Central (PVC)*: ayuda a valorar indirectamente la volemia del paciente y el grado de insuficiencia cardiaca derecha.

También se deben valorar *otros parámetros* clínicos (diuresis, perfusión periférica, temperatura) que son signos indirectos del gasto cardiaco.



Monitorización hemodinámica durante la fase de postresucitación

El tratamiento hemodinámico inicial posresucitación está basado en dos medidas, la expansión con líquidos, cristaloides y/o coloides y la administración de fármacos inotrópicos y vasopresores.

Líquidos:

El volumen que hay que administrar es de 10-20 ml/kg en 5 a 60 min según el estado del paciente.

Si existe hemorragia aguda con repercusión hemodinámica importante, se transfundirá concentrado de hematíes. La mayoría de los pacientes no tienen repercusión hemodinámica con hemoglobina (Hb) > 10 g/dl y las transfusiones masivas pueden producir coagulopatía de consumo y perpetuar la hemorragia. Por ello, se aconseja transfundir 10-20 ml/kg de plasma y una unidad de plaquetas por cada 10 kg de peso, cada 5-10 U (30 a 50 ml/kg) de concentrado de hematíes administradas.

En caso de sangrado intenso que no cede con la transfusión de plasma y plaquetas puede administrarse factor VII activado 90 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Fármacos:

Aunque existen muchos fármacos inotrópicos y vasopresores los más útiles en la estabilización inicial posresucitación en el niño son la dopamina y la adrenalina.



Administración de fármacos en perfusión continua

B) *Estabilización respiratoria*

Se debe valorar la expansión torácica, la coloración central y la auscultación de ambos hemitórax para descartar complicaciones como el acúmulo de secreciones, la extubación o la intubación selectiva del bronquio derecho y el neumotórax.

Es deseable conseguir una normoventilación y normooxigenación, evitando tanto la hiperoxia e hiperventilación como la hipoxia e hipercapnia. También lo es mantener la saturación de $O_2 > 90\%$, idealmente entre 95 y 99%, una PaO_2 entre 70 y 100 mmHg y una $PaCO_2$ entre 35 y 40 mmHg.

Para ello, se debe monitorizar de forma continua la saturación de oxígeno por pulsioximetría, y, si es posible, la PCO_2 espirada mediante capnografía. Es aconsejable realizar una gasometría para valorar gases arteriales y el equilibrio ácido-base, que se repetirá a los 10-20 minutos para ajustar los parámetros del respirador. De la misma forma, conviene realizar una radiografía de tórax para descartar patología pulmonar y comprobar la posición del tubo endotraqueal.

Aunque el paciente recupere la respiración espontánea, en principio no se le debe extubar hasta que no ingrese en una UCI Pediátrica. Si el paciente ha de ser trasladado a otro centro, nunca se debe plantear la extubación del paciente.

C) *Estabilización neurológica*

El daño cerebral puede aumentar en la fase de estabilización postresucitación, por alteraciones del flujo sanguíneo cerebral, por el aporte de oxígeno y por el metabolismo cerebral (hipertermia, convulsiones, hiperglucemia).

Tras la resucitación es necesario realizar una rápida exploración neurológica valorando fundamentalmente la escala de Glasgow, el estado de consciencia, las pupilas, y la presencia de signos de focalidad y de hipertensión intracraneal, valoración que se debe realizar periódicamente, al menos cada hora en las primeras 24 horas.

Ningún fármaco ha demostrado ser capaz de prevenir o disminuir el daño cerebral tras una reanimación. No debe realizarse tratamiento profiláctico de la hipertensión intracraneal. La hiperventilación puede producir isquemia cerebral aumentando el daño cerebral, y el manitol producir hipertensión intracraneal de rebote. Solo se debe realizar hiperventilación y administración de manitol 0,25-0,5 g/kg si existen signos de hipertensión intracraneal o enclavamiento (hipertensión, bradicardia, anisocoria).

Respecto al manejo de la T^a corporal, hay que matizar que los niños que presenten hipotermia tras la recuperación de la circulación espontánea no deben ser calentados si tienen una temperatura mayor de 32 °C. La hipotermia debe inducirse rápidamente, y puede conseguirse con aplicación de frío local en el cráneo o con otras medidas sistémicas. Durante la hipotermia debe controlarse la necesidad de sedación profunda y relajación para evitar la aparición de temblores, y realizar controles periódicos de glucemia, electrolitos y coagulación. El recalentamiento debe ser progresivo a un ritmo de 0,25 a 0,5 °C/hora en no menos de 8 horas.

D) *Estabilización de otros órganos*

Riñón:

Valorar la diuresis mediante sondaje vesical y realizar analítica de función renal.

Solo se deben administrar diuréticos (furosemida 0,2-2 mg/kg) si presenta oligoanuria tras asegurar que la volemia ha sido reexpandida. Se puede utilizar dopamina como vasodilatador renal.

Hígado y órganos gastrointestinales:

Los órganos mesentéricos, estómago, intestino e hígado son los últimos en normalizarse tras la recuperación de la circulación espontánea. Además, la alteración de la barrera intestinal puede ser el mecanismo de la insuficiencia multiorgánica.

Pueden administrarse fármacos de protección gástrica (sucalfato por sonda nasogástrica 1 g/kg/6 h en > 10 kg y 0,5 g/6 h en < 10 kg).

11.2. Transporte neonatal

A) *Introducción*

Con relativa frecuencia, un neonato debe ser trasladado de un hospital a otro más acorde a la patología que presenta. Para que este traslado, en absoluto carente de complicaciones, se realice en las mejores condiciones posibles, se requiere un vehículo de transporte, uvi móvil con las adaptaciones oportunas a la incubadora, y un personal cualificado que conozca la situación clínica para poder prever complicaciones durante el traslado y solucionarlas en el caso de que estas se presenten.

B) *Generalidades del vehículo. Uvi móvil*

Como ya se ha dicho anteriormente, para llevar a cabo el traslado en condiciones óptimas, el vehículo debe reunir una serie de condiciones:

- Debe contar con espacio suficiente para guardar el material y para que el personal sanitario pueda movilizarse en su interior y desarrollar así su trabajo.
- Debe disponer de climatización en la zona asistencial, lo que favorecerá la regulación térmica.
- Debe estar equipada con utensilios que aseguren la situación cardiocirculatoria y ventilatoria junto con un departamento específico de material pediátrico.
- Debe llevar los anclajes homologados que admitan el transporte de la incubadora.

Características de la uvi móvil:

(Consultar el Real Decreto 619/1998 de 17 de abril por el que se establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y la dotación del personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera.)

Características del vehículo

- a) Tipo furgón.
- b) Potencia fiscal mínima de 13 CV.
- c) Inscripción de la palabra AMBULANCIA en las partes posteriores y anterior del vehículo, de forma que esta última sea perfectamente legible y visible por reflexión en los espejos retrovisores de otros vehículos precedentes.
- d) En los laterales estará inscrita claramente las palabras UVI MÓVIL.
- e) En las puertas del conductor y acompañante, está inscrito el anagrama identificativo de la empresa o agrupación empresarial adjudicataria o institución de la que forma parte.
- f) Ventana con lunas traslúcidas en puerta lateral de la cabina asistencial y en las puertas posteriores.
- g) Además de las puertas de acceso a la cabina de conducción, cuenta con una puerta lateral de emergencia en el lado derecho de la cabina asistencial y puerta posterior con doble hoja de apertura de 270 grados y estribo que facilita el acceso. Ambas puertas disponen de sistema de apertura y cierre desde el interior y desde el exterior.
- h) Claraboya superior traslúcida y practicable.
- i) Cuenta con los siguientes *sistemas de advertencia*: sirena electrónica de 3 tonos, tipo ecológico (tipo francés), luces rotatorias delanteras y traseras y altavoz exterior ubicado en el techo del vehículo.
- j) Faros halógenos y antinieblas anteriores y posteriores.
- k) Las instalaciones eléctricas del vehículo y la cabina médica asistencial son independientes. La instalación eléctrica cumple los requisitos del código de la circulación, y alimenta focos antiniebla, luces rotatorias de advertencia, luces anticolidión del techo, sirena de advertencia, radioteléfono y los dispositivos de climatización, tanto de la cabina del conductor como de la cédula asistencial.
- l) Equipo de comunicación.
- m) Suspensión adecuada para el transporte de enfermos críticos.
- n) Servodirección asistida hidráulica.
- o) ABS con sistema antibloqueo diferencial.
- p) Frenos de doble circuito hidráulico con servofreno.
- q) Cambio sincronizado de 5 velocidades y marcha atrás.
- r) Zumbador de seguridad con accionamiento automático al colocar la marcha atrás.

Características de la cabina de conducción

- a) Asiento individual para el conductor y doble para los acompañantes (3 plazas), todos con reposacabezas.
- b) Cinturones de seguridad automáticos de tres puntos para todos los ocupantes.

- c) Comunicación con la cabina asistencial mediante ventana con vidrio corredizo o similar.
- d) Luz interior orientable para leer mapas accesible para ambos acompañantes.
- e) Cortacinturones.
- f) Preferentemente con airbag.

Documentos obligatorios

- Registro de las revisiones del material sanitario.
- Registro de las desinfecciones del habitáculo y del equipamiento.
- Libro de reclamaciones.
- Registro de solicitudes y prestaciones de servicios.

Características de la cabina asistencial

- a) Dimensiones mínimas: longitud 2500 mm, anchura 1650 mm, altura 1750 mm.
- b) Aire acondicionado con humidificador con circuitos independientes en la cabina asistencial de la cabina de conducción. La cabina asistencial tiene un sistema de calefacción independiente de la cabina de conducción.
- c) Lavabo con desagüe abastecido mediante un depósito de agua potable con capacidad de 20 litros, y un depósito para agua usada. Dispensador de jabón anti-séptico, dispensador de toallas desechables y cubo o bolsa de desperdicios.
- d) Anclajes para frascos de suero.
- e) Tomas de corriente de 12 v. continua y tomas de 220 v. alterna.
- f) Portacamillas principal central que permite movimientos de desplazamiento lateral y posiciones de Trendelenburg positivo, negativo y de Fowler de hasta 30°.
- g) Iluminación eléctrica interior regulable, orientable y de intensidad suficiente para el tipo de asistencia a realizar mediante lámpara quirúrgica halógena, de luz fría. Imanación ambiental mediante tubos fluorescentes.
- h) Sistema de fijación de incubadora portátil con tomas de corriente eléctrica y oxígeno.
- i) Suelo aislante, antideslizante, sin juntas.
- j) Acabados de todos los ángulos romos.
- k) Instalación fija de barras que permite una deambulación segura con el vehículo en marcha.

Dotación material

- a) Armarios para material, instrumental y lencería.
- b) Instalación fija de oxígeno con tomas en las paredes del habitáculo sanitario. Dos bombonas con capacidad total mínima de 2000 litros con humidificadores y caudalímetros. Las tomas están rotuladas con la palabra OXÍGENO.
- c) Bombona de aire medicinal. Tomas rotuladas con la palabra AIRE.
- d) Equipo de vacío mediante bomba de aspiración con válvula que impide el retorno, bomba de aspiración eléctrica, botella recolectora con una capacidad mínima de 5 sondas estériles de aspiración para adulto/niño.

- e) Recipiente isoterma de capacidad suficiente.
 - f) Colchón de inmovilización por vacío, silla plegable y camilla de tijeras, férulas hinchables tetracamerales o de vacío para cada una de las extremidades, collarines cervical, inmovilizador de raquis (Kendrik) e inmovilizador cervical. Tabla larga de rescate. Correas de contención mecánica.
 - g) Laringoscopio con palas de niño y adulto, pilas y bombillas de repuesto.
 - h) Monitor cardíaco y desfibrilador portátil con paletas que sirven como electrodos para ECG y para desfibrilar. Monitor tipo LIFEPAK-12, dotado de Unidad de marcapasos externo, pulsioxímetro y tensiómetro electrónico.
 - i) Respirador volumétrico, que permite suministrar una concentración superior al 50% y una frecuencia respiratoria de 10 a 40 ciclos/minuto. Caudalímetro, manómetro de control de presión y válvula de sobrepresión. Alarma.
 - j) Recipiente frigorífico.
 - k) Camilla con palo de gotero, soportes para monitor y botella de oxígeno, base rígida que permita la realización de masaje cardíaco y 3 cinturones de seguridad para el paciente con hebillas homologadas para pesos de 150 kg.
 - l) Silla de ruedas plegable.
 - m) Cuña de material plástico y botella irrompible.
 - n) Foco portátil (linterna de baterías recargables) con posibilidad de extracción del interior del vehículo.
 - o) Linternas frontales.
 - p) Casco con protección ocular. Tipo sanitario-GALLET.
 - q) Un par de guantes anticorte para cada uno de los integrantes del equipo.
 - r) Botiquín instrumental de cirugía:
 - s) Bomba de perfusión, material diagnóstico: esfingomanómetro fijo en el lateral del vehículo y portátil, fonendoscopio, termómetros clínicos, linterna y martillo de exploración.
 - t) Material fungible.
 - u) Sistema y material fungible para apoyo a la ventilación.
 - v) Material farmacológico, quirúrgico y vacío.
 - w) Material de curas.
 - x) Material para liberar a accidentados. Material de inmovilización.
 - y) Cubo para residuos fijo, con tapa automática y bolsas de plástico. Contenedor de agujas.
 - z) Unidad de aspiración portátil.
- Ab) Cabina con un adecuado aislamiento térmico.
Ac) Resucitador manual de adultos y niños.



Detalles interiores de una UVI móvil

Sueros:

- Glucosados 5%
- Glucosados 10%
- Glucosados 20%
- Lactato de Ringer
- Expansores del plasma
- Bicarbonato 1 molar
- Bicarbonato 1/6 molar
- Salino 0,9%
- Salino 0,9% 100 cc
- Salino 0,9% 10 cc
- Manitol 250.

Fármacos:

Suelen clasificarse en 4 colores:

- Rojo: fármacos que actúan principalmente sobre el sistema circulatorio.
- Azul: fármacos que actúan principalmente sobre el sistema respiratorio.
- Verde: fármacos que actúan sobre otros sistemas.
- Amarillo: fármacos de dosificación infantil.

Ampulario de la uvi móvil que contiene:

- Analgésicos (incluidos derivados opiáceos)
- Anestésicos locales

- Antagonistas del calcio
- Antagonistas de opiáceos
- Antianginosos
- Antiarrítmicos
- Anticolinérgicos
- Antisépticos
- Benzodiacepinas
- Antagonistas de benzodiacepinas
- Bloqueantes betaadrenérgicos
- Broncodilatadores
- Corticosteroides
- Diuréticos
- Glucosa
- Insulina de acción rápida
- Glucagon
- Vasoactivos
- AAS comprimidos o viales
- Antihistamínicos
- Neurolépticos
- Relajantes musculares
- Vitamina B6
- Vitamina B1.

Nevera:

- Insulina de acción rápida
- Glucagon
- Relajantes musculares: pancuronio, atracurio, succinil colina
- Propofol.

Los *estupefacientes* se guardan bajo llave:

- Fentanilo ampollas
- Morfina ampollas
- Petidina ampollas.

Maletín soporte respiratorio (azul)

- Medicación ya mencionada en el apartado del ampulario con acción sobre vías respiratorias.
- Medicación ya mencionada en el apartado del ampulario utilizada para IOT.

Además:

- Equipo de oxigenoterapia portátil, con la siguiente dotación: bomba de oxígeno portátil de 300 litros, válvula reductora de aporte 15 l/min, un ambú con máscara de adulto, válvula múltiple de admisión de oxígeno con regulación de sobrepresión.
- Cánulas de Guedel.

- Laringoscopio para vía aérea difícil con juego completo de palas. Fiadores. Pinzas Magill. Lubricante. Tubos IOT.
- Material auxiliar utilizado durante la técnica de IOT.
- Equipo de traqueotomía de urgencia.
- Mascarillas laríngeas.
- Mascarilla laríngea ML Fastrach.
- Juego de mascarillas: ventimask, gafas, bolsa reservorio, hudson.
- Guantes.

Maletín soporte cardiocirculatorio (rojo)

- Medicación ya mencionada en el apartado del ampulario con acción sobre sistema cardiocirculatorio
- Sueros
- Material necesario para canalizar vía venosa periférica y perfundir sueroterapia
- Conexiones
- Jeringas 2, 5, 10, 20 y 50 ml
- Agujas sc, im, IV
- Microgoteros. Diala-flow
- Gasas. Vendas. Apósitos
- Fonendoscopio. Tensiómetro
- Tijeras curas. Tijeras ropa
- Glucómetro
- Acetona
- Guantes.

Maletín pediátrico

- Medicación pediátrica
- Fonendoscopio pediátrico
- Laringoscopio y juego de palas pediátricas. Fiadores. Lubricante. Tubos IOT
- Mascarillas laríngeas
- Cánulas guedel. Ambú pediátrico
- Equipo de vía intraósea
- Juego de mascarillas pediátricas: hudson, ventimask
- Manguito pediátrico para el tensiómetro
- Sonda pediátrica para pulsioximetría
- Parches ECG pediátricos.

C) *Ventajas e inconvenientes del transporte terrestre*

El transporte secundario puede realizarse bien por vía terrestre, uvi móvil, o bien vía aérea (helicópteros o aviones medicalizados tipo uvi).

La decisión de emplear uno u otro medio dependerá de las disponibilidades de cada área y de la patología del neonato, valorando cuál es el medio de transporte más favorable en cada caso.

a) *Ventajas del transporte terrestre*

- Posibilidad de llegar a gran cantidad de puntos geográficos.
- Generalmente, menor tiempo de activación (tiempo desde que se recibe la llamada hasta que se pone el vehículo en marcha).
- Menor coste.
- Posibilidad de detener el vehículo ante una situación de emergencia.
- Mayores posibilidades de moverse en el interior del habitáculo asistencial.

b) *Desventajas del transporte terrestre*

- La duración del traslado es superior al medio aéreo. Si tenemos en cuenta el tiempo de activación más el tiempo desde que se activa el recurso y acude al hospital demandante más el traslado y el tr nsfer al hospital receptor (habitualmente hace falta una segunda ambulancia para trasladar desde el helipuerto al hospital), el transporte terrestre es más rápido que el aéreo.
- Inaccesibilidad en algunos puntos geográficos, si bien el transporte aéreo también puede tener algunas limitaciones en los casos de inclemencia meteorológica o escasa visibilidad (por la noche).
- Incomodidad en los traslados de largo kilometraje.

D) *Material para el traslado neonatal*

Para ofrecer una atención de calidad, la unidad debe estar dotada del equipamiento referido anteriormente. El material pediátrico que debemos tener preparado es el siguiente:

- Aparataje electromédico para soporte ventilatorio: respirador con ciclador con presiones y parámetros pediátricos.
- Material electromédico de soporte hemodinámico: monitor-desfibrilador portátil con palas adaptables para pacientes pediátricos con pulsioxímetro y bombas de perfusión de jeringa y cargador.
- *Maletín pediátrico* que constará de: medicación, material de oxigenoterapia, de manitorizaci n y diagnóstico, tubos y sondas, material para administración de fluidos, material de higiene y recogida de muestras, utensilios de punciones e incisiones, material de curas y suturas, material de sujeción e inmovilización.

Respecto a la sueroterapia, conviene disponer de:

- Glucosalino 1/3
- Bicarbonato 1M, 1/6 M
- Suero glucosado al 5, 10, 33 y 40%
- Suero fisiológico
- Ringer lactato
- Manitol.



Maletín pediátrico para transporte

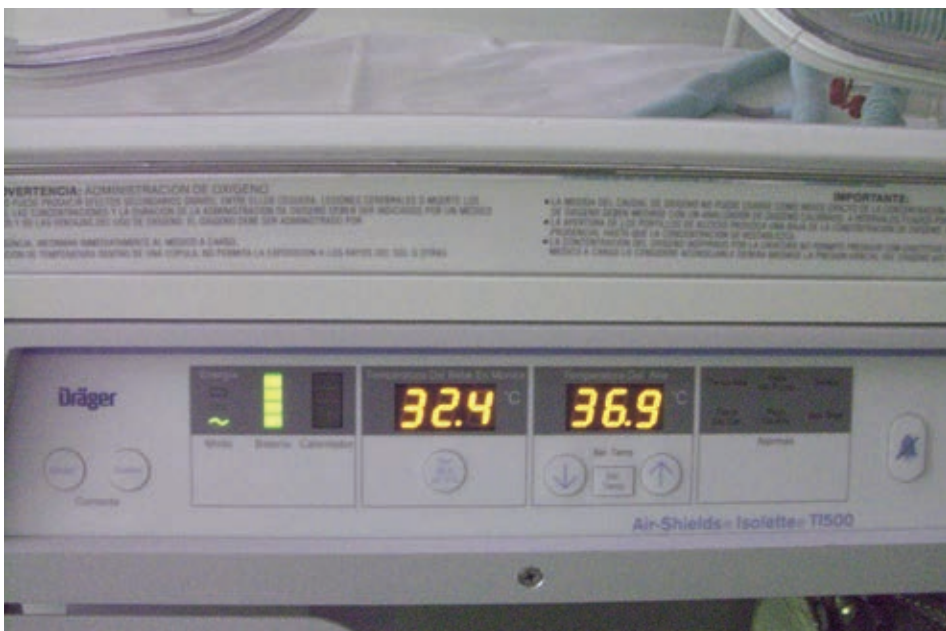
E) *Incubadora de transporte*

Esta incubadora debe tener unas características definidas:

- Doble pared.
- Lecho removible para maniobras posturales.
- Anclajes homologados en el vehículo de transporte.
- Visualización y acceso con cubierta de plástico transparente.
- Ligereza de peso.
- Fácil mantenimiento y limpieza.
- Dispositivos para acoplar los accesorios necesarios (bombas, respirador...).
- Toma de corriente con salida de 12 y 220 voltios.
- Termorregulación con sensores de temperatura, controles y termostato al igual que circuito cerrado de aire exterior.
- Suministro de oxígeno con dosificación y humidificación.
- Sensor de humedad.
- Alarmas de temperatura, aire, falta de energía, fallo del respirador, alteraciones de la FIO_2 y humedad.



Incubadora de transporte



Panel de control de la temperatura



Panel de control del respirador

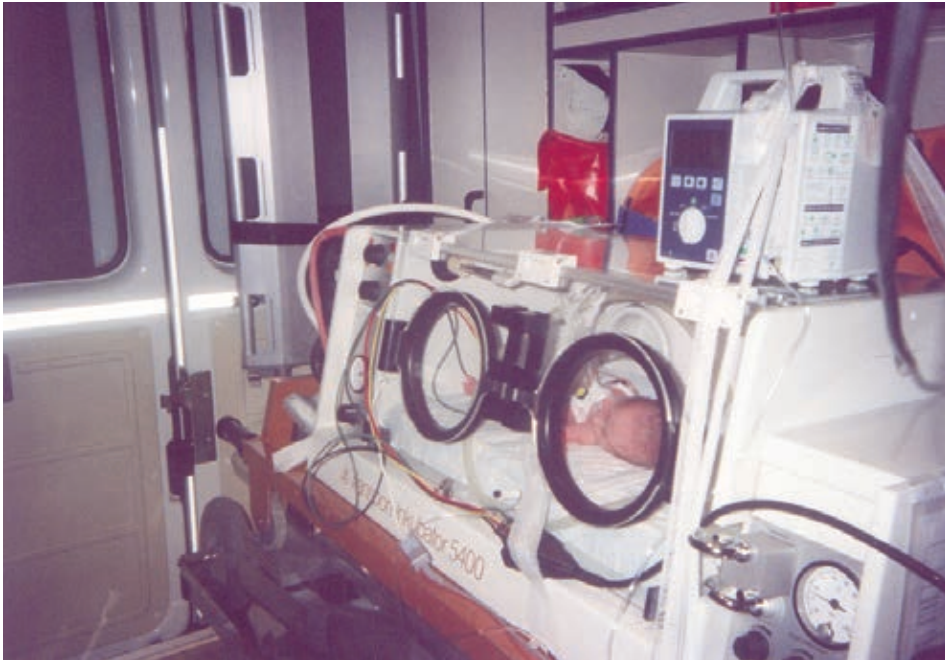


Tomas de corriente de la incubadora: 12 V, 220 V

F) *Características de un neonato estable*

Antes de iniciar el traslado, debemos cerciorarnos de que el neonato permanece estable hemodinámicamente. Ello supone las siguientes características:

- Vía aérea permeable.
- Ventilación y oxigenación adecuada.
- Piel y labios rosados.
- Frecuencia cardíaca entre 120-160 latidos por minuto.
- Problemas metabólicos corregidos.
- Temperatura rectal de 37 °C o axilar de 36,5-37 °C.
- Buena respuesta terapéutica a la patología que presenta.



Preparación del neonato previo al transporte

a) *Control de la vía aérea y ventilación*

Conviene recordar que la ventilación en el neonato es superior a la del adulto, por lo que cualquier disminución en la concentración será causa de cianosis.

Como norma general, podría establecerse que la administración de oxígeno está indicada ante la existencia de cianosis central y no en la acrocianosis.

En los neonatos con disfunción severa en la oxigenación y/o ventilación está indicada la intubación orotraqueal. Generalmente cuando la frecuencia cardiaca es inferior a 80 latidos por minuto o hay apnea persistente, se indica la asistencia ventilatoria.

La hipoxia puede dañar el cerebro, por lo que evaluaremos la oxigenación cada 10-15 minutos mediante la coloración y la pusioximetría.

Uno de los mayores riesgos durante el traslado es la extubación accidental, por lo que antes de iniciar el traslado debemos asegurarnos que la cabeza del niño esté fijada, sin ningún tipo de movimiento, y que el tubo no está tenso, ya que ante cualquier movimiento brusco es casi seguro que se produciría esta complicación.

b) *Control hemodinámico*

El miocardio tiene menor tejido contráctil en el neonato que en niños mayores, la respuesta vascular está disminuida y la capacidad de aumentar la frecuencia cardiaca es menor, lo que reduce la capacidad de compensar las pérdidas de volumen.

En presencia o riesgo de shock hipovolémico hay que estabilizar al neonato mediante la administración de ringer lactato o solución salina isotónica para expandir el volumen. Si no hay respuesta al primer bolo, repetir. La diuresis debe mantenerse a 1 ml/kg/hora.

Una posible complicación es la pérdida del acceso venoso durante el traslado. Para evitar esta situación revisaremos las vías canalizadas, los tipos de catéter y la fluidoterapia que requiere.

Conviene revisar después los drenajes, las sondas nasogástricas y vesical, y fijarlas para evitar el arrancamiento accidental o pérdida. Además, es importante medir el volumen de diuresis o de líquido de drenaje obtenido durante el traslado.

c) *Control de la homeostasis metabólica*

Las anormalidades del equilibrio ácido-base son muy comunes.

Existe cierta tendencia a la hipoglucemia y las reservas de glucógeno están mermadas. Niveles inferiores a 30 mg/dl en las primeras 24 horas en neonatos de más de 1000 g y de 40 mg/dl en los días posteriores es considerado hipoglucemia. Aunque sea asintomática, requiere tratamiento inmediato, ya que puede dar lugar a apnea, hipotensión, bradicardia y daños cerebrales.

La pauta inicial suele ser un bolo de 0,5 ml/kg de glucosa al 33% y después continuar con una perfusión glucosada.

Otro de los trastornos iónicos es la hipocalcemia. Siendo los niveles normales 8-9 mg/dl, se considerará patológico un nivel inferior a 7 mg/dl. En estos casos, el tratamiento consiste en administrar 1-2 ml/kg de gluconato cálcico al 10% por vía endovenosa con dosis máxima de 5 ml en prematuros y 10 ml en niños a término.

d) *Control de la temperatura*

La capacidad de generar y mantener la temperatura corporal es el máximo reto para el neonato, ya que la termorregulación está disminuida.

El recién nacido a término en sus primeras horas de vida tiene dificultad para conservar la temperatura corporal debido a una relación superficie corporal/peso elevada, al pobre aislamiento cutáneo, déficit de producción corporal y deficiente control vasomotor. Esta situación se agrava si existe alguna anomalía (bajo peso, pretérmino...)

El enfriamiento aumenta el consumo de oxígeno y la actividad metabólica, al igual que una vasoconstricción que potencia la acidosis. Todo ello genera una hipoperfusión tisular, hipoxia e hipoglucemia con riesgo añadido de daño neuronal.

Antes de realizar el traslado, hay que precalentar en módulo de transporte, sábanas, almohadas y templar soluciones antisépticas y fluidos que vayan a ser administrados. Debe evitarse el uso de recipientes que contengan líquidos calientes por riesgo de provocar quemaduras al neonato.

Al niño se le manipulará únicamente a través de los manguitos de entrada, debiendo reducir al máximo el tiempo fuera de la incubadora. Si el niño presenta enfriamiento, hay que calentarlo lenta y manualmente dentro de la incubadora, ajustando la calefacción de la unidad móvil 1-1,5 °C más elevada que la obtenida en la piel del neonato.

TEMPERATURA INICIAL DE LA INCUBADORA SEGÚN EL PESO

<i>Peso en gramos</i>	<i>Temperatura</i>
- de 1000	35-36 °C
1000-1500	34-35 °C
1500-2000	33-34 °C
+ de 2000	32-33 °C

G) *Funciones del equipo de traslado*

El equipo sanitario debe mantener la unidad a punto. Hay que informar a la familia de las condiciones del traslado. El equipo debe resolver los problemas que se presenten y continuar con las medidas de estabilización.

El médico de la unidad será el encargado de continuar el tratamiento y control del paciente durante el trayecto anotándolo en una parte asistencial, así como de dar las instrucciones adecuadas al enfermero y el conductor. Es también el encargado de solicitar la Historia Clínica del paciente para el hospital receptor.

El enfermero será responsable de la coordinación, estabilización y monitorización del paciente durante el traslado, siempre bajo supervisión del médico.

El técnico de emergencias ayudará en todo lo relativo a la movilización del paciente y el aparataje siguiendo las instrucciones del facultativo.



Neonato durante el transporte

VENTILACIÓN MECÁNICA PARA EL TRANSPORTE

<i>Frecuencia Respiratoria</i> = Según edad (ver parámetros fisiológicos)
<i>Volumen Tidal</i> = 10 ml/kg PEEP = 4 cm H ₂ O
<i>Relación I/E</i> = 1/2 Pico de Presión: El necesario para expansión torácica

H) *Efectos del transporte sobre la hemodinámica*

En una ambulancia terrestre, con la camilla situada en el eje de la marcha y el paciente acostado con la cabeza en la parte anterior, las aceleraciones pueden alcanzar una intensidad de +0,8 g en el arranque y de +0,3 g a +0,5 g en los cambios de marcha; estas aceleraciones pueden dar lugar a hipotensión, taquicardia refleja y cambios en el intervalo PR y el segmento ST. Las desaceleraciones bruscas pueden suponer valores de entre -0,5 g y -0,9 g, y pueden dar lugar a elevaciones de la presión arterial y la presión venosa central, con bradicardia refleja que puede ser muy intensa, llegando a producir incluso una parada cardiaca en asistolia. Además, las vibraciones del interior de la ambulancia durante el transporte sanitario pueden generar, entre otros, dolor torácico, abdominal, mandibular, cefalea, dificultad para el habla...

La temperatura (alta o baja) también puede influir negativamente sobre el paciente, efectos que pueden verse potenciados en enfermos con problemas para la regulación de la temperatura corporal, por ejemplo en neonatos, enfermos cardiovasculares, lesionados medulares...

Bibliografía

1. López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A et ál. Estabilización postresucitación y transporte. *An Esp Pediatr.* 2006;65:578-585.
2. Real Decreto 619/1998 de 17 de abril.
3. Álvarez Fenández, JA. Transporte sanitario urgente. *Medicine.* 1999;7(120):5626-5630.
4. Pacheco Rodríguez A, Álvarez García A et ál. Servicios de Emergencia Médica Extrahospitalaria en España (I). *Emergencias.* 1998;3:173-187.
5. Pacheco Rodríguez A, Álvarez García A et ál. Servicios de Emergencia Médica Extrahospitalaria en España (II). *Emergencias.* 1998;4:245-254.

CAPÍTULO 12

URGENCIAS RESPIRATORIAS

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

La dificultad respiratoria supone uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de urgencias pediátricos. Las enfermedades más importantes que causan este síntoma en la infancia son:

12.1. Crisis asmática

La prevalencia del asma en la infancia se ha incrementado en los últimos años, alcanzando tasas de hasta el 10% de la población. En la historia clínica es importante preguntar sobre la recurrencia de los episodios (que generalmente están provocados por factores exógenos como alérgenos, irritantes, ejercicio o infecciones víricas), tratamiento de base y visitas a urgencias e ingresos en los últimos meses.

12.1.1. Clínica

Los síntomas del asma están relacionados con una obstrucción variable al flujo aéreo: tos, taquipnea, tiraje intercostal, taquicardia, cianosis en casos severos. A la auscultación pulmonar aparecen sibilantes espiratorios, espiración alargada e hipoventilación. Los valores de normalidad de la frecuencia respiratoria en niños son:

< 2 meses: < 60/min

2-12 meses: < 50/min

1-5 años: < 40/min

6-8 años: < 30/min



12.1.2. Diagnóstico

- *Medición de la saturación transcutánea de oxígeno (SatO₂)* mediante pulsioximetría. Se considera normal una $SatO_2 > 94\%$.
- *Determinación del flujo espiratorio máximo (peak flow)* en niños colaboradores por encima de 6-7 años. Es muy útil en la valoración inicial de la severidad de la crisis y de la respuesta al tratamiento. Cuando el PEF es $<50\%$ del valor teórico se trata de una crisis severa.
- *Gasometría*: solo se emplea en crisis graves. Son criterios de insuficiencia respiratoria severa una $PO_2 < 60$ mmHg y una $PCO_2 > 60$ mmHg. En estos casos, valorar ingreso en UCI por fracaso respiratorio inminente.
- *Radiografía de tórax*: no es necesario practicarla de manera rutinaria, aunque se trate del primer episodio. Indicada si se sospecha otro proceso como neumonía, aspiración de cuerpo extraño o sospecha de aire extrapulmonar (neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo).

12.1.3. Valoración de la gravedad de la crisis

	<i>Leve</i>	<i>Moderada</i>	<i>Severa</i>
<i>Disnea</i>	al caminar	al hablar	en reposo
<i>Sensorio</i>	normal	depresión o agitación	somnoliento/obnubilado
<i>Cianosis</i>	no	no	presente
<i>Taquípnea</i>	leve	moderada	severa
<i>Tiraje</i>	no o mínimo	moderado	severo
<i>Sibilancias</i>	no o al final de la espiración	espiratorias	intensas, inspiratorias y espiratorias
<i>Murmullo inspiratorio</i>	normal	desigual	disminuido o ausente
SO_2	$>95\%$	91-95%	$<91\%$
PO_2	normal	$>60\%$	$<60\%$
<i>PEF (% del esperado)</i>	$>80\%$	50-80%	$<50\%$

12.1.4. Tratamiento

El tratamiento de una crisis asmática tiene como objetivo principal el conseguir una broncodilatación y oxigenación adecuadas. Se basa en la administración de broncodilatadores, corticoides y oxígeno.

β_2 de acción corta (Salbutamol o Terbutalina):

Son los fármacos de elección en el tratamiento de la crisis asmática. Su efecto broncodilatador se inicia a los pocos segundos y alcanza su máximo efecto a los 30 minutos. La vía de administración ideal es la inhalatoria, mediante nebulización del fármaco. El salbutamol nebulizado se administra a una dosis de 0,15 mg/kg (= 0,03 ml/kg) diluido en 4 ml de SF con un flujo de gas de 6-8 ml/kg. Si es necesario, se administran 3 dosis repetidas separadas por 20 minutos, y se continúa con una dosis cada 2, 4, 6, 8... horas según la gravedad del proceso. En crisis severas se puede administrar Salbutamol en nebulización continua bajo monitorización de la SatO₂ con pulsioximetría.

Bromuro de Ipratropio:

Su acción broncodilatadora se inicia más lentamente que la de los β_2 pero es más prolongada, por lo que no se utiliza como un fármaco de primera línea sino como complemento al tratamiento con β_2 . Se administra mezclado en la misma nebulización con el salbutamol en las crisis moderadas y severas. La dosis es de 250 mcg cada 20 minutos \times 3 dosis, luego cada 2-4 horas según precise.

Adrenalina:

En crisis graves en que el paciente es incapaz de inhalar la medicación puede ser eficaz la administración de adrenalina subcutánea al 1:000 a dosis de 0,1 ml/kg (máximo 0,5 mg). En los lactantes pequeños con bronquiolitis ha demostrado su eficacia la administración de adrenalina nebulizada a dosis de 3 mg (3 cc de adrenalina al 1:000 con 2 cc de SF) con un flujo de oxígeno de 6-8 l/min.

Corticoides:

La utilización de corticoides por vía sistémica es básica en el tratamiento de las crisis moderadas y severas. Se administran hidrocortisona 4 mg/kg, prednisona o metilprednisolona por vía oral o intravenosa en los casos graves, a una dosis de 1-2 mg/kg/día dividido en 2 dosis durante 3-10 días. Su efecto comienza a las 2 horas, por lo que es importante la administración precoz.

Oxígeno:

En las crisis moderadas y severas es necesaria la medición de la SatO₂ mediante pulsioximetría para detectar una posible hipoxemia.

Si la SatO₂ es menor de 94%, se administrará oxígeno humidificado en mascarilla.

Sulfato de magnesio:

Su administración endovenosa (25-75 mg/kg) queda reservada para los pacientes que precisen ingreso hospitalario en la UCI. La administración por vía nebulizada asociada a agonistas B2-adrenérgicos proporciona escaso beneficio.

Heliox:

Helio (20-30%) + Oxígeno (80-70%).

No hay evidencias en la actualidad de que su empleo resulte beneficioso para el niño en el servicio de urgencias durante una exacerbación asmática.

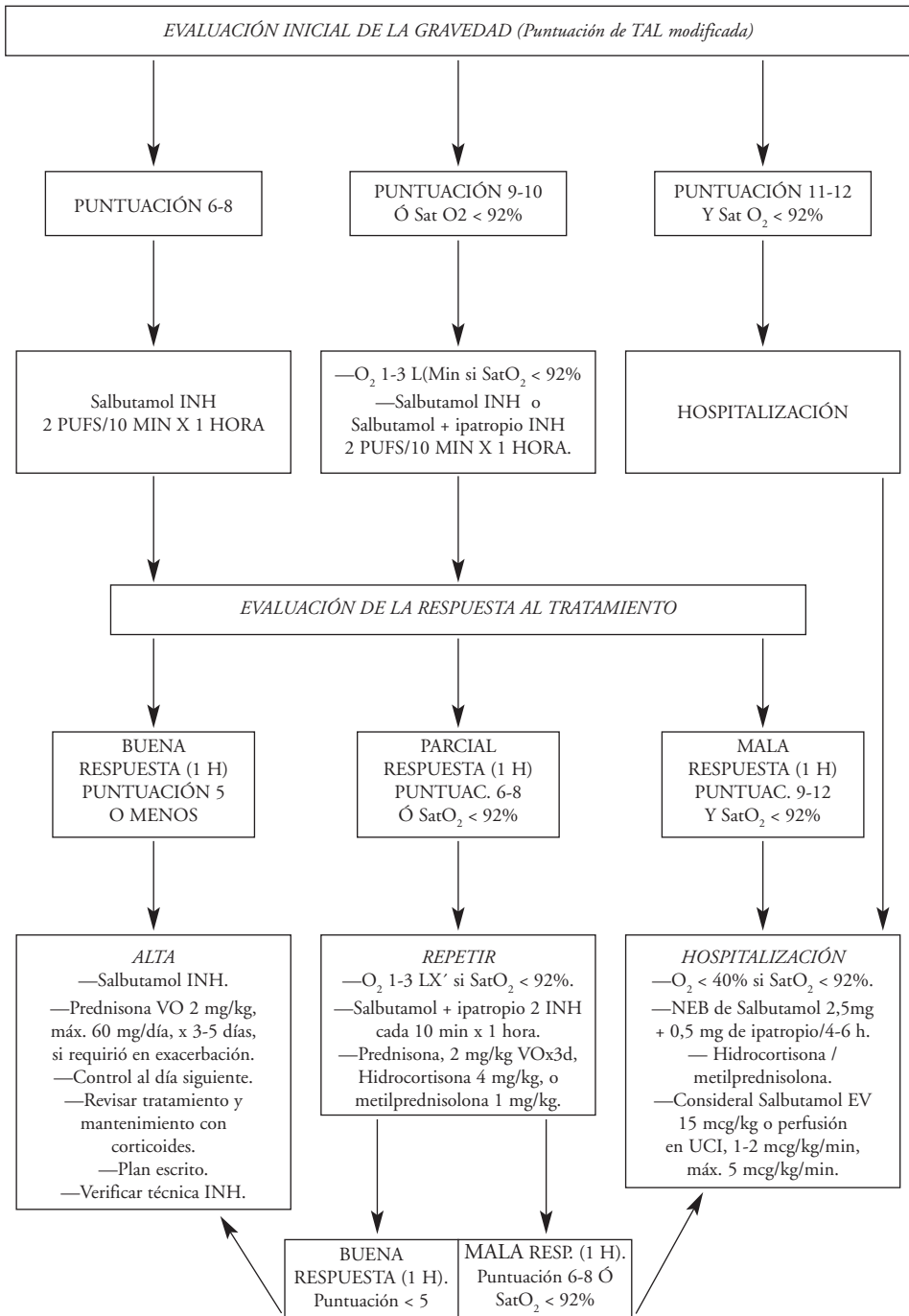
PUNTUACIÓN CLÍNICA DE TAL MODIFICADA

Puntuación	Frec. respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Uso de mm accesorios
	< 6 meses	≥ 6 meses			
0	40	30	No*	No	No
1	41-55	31-45	Fin de espiración; con fonendoscopio	Perioral al llanto	+ subcostal
2	56-70	46-60	Inspiración/espiración; con fonendoscopio	Perioral en reposo	++ Supraclavicular
3	> 70	> 60	Audible sin fonendosc.	Generalizada en reposo	+++ Intercostal

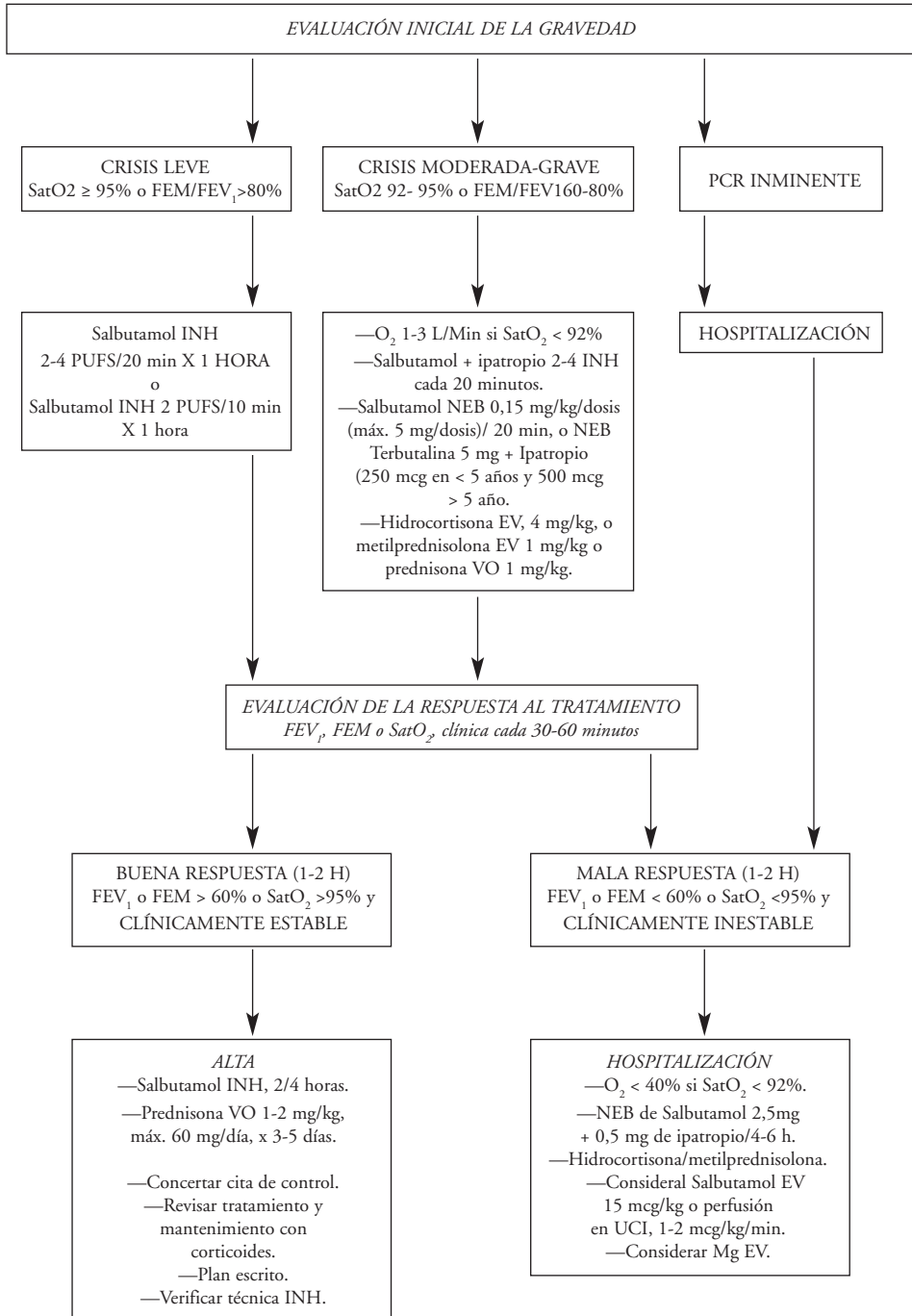
Leve: ≤ 5; moderado 6-7; grave 8-10; muy grave 11-12.

* Si las sibilancias no son audibles debido a la entrada mínima de aire, considerar una puntuación de 3.

MANEJO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA DEL LACTANTE



MANEJO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA DEL NIÑO



12.2. Laringitis aguda

Es el cuadro infeccioso obstructivo de la vía aérea superior más frecuente en la infancia. Se da sobre todo en los meses de otoño e invierno, y la causa es casi siempre vírica, siendo el agente más frecuente el *virus parainfluenzae*.

12.2.1. Clínica

El cuadro se da de forma típica en niños de 6 meses a 6 años de edad, generalmente por la noche y de forma brusca y progresiva. Suele haber un antecedente de catarro de vías altas en los 4-5 días previos y a veces febrícula.

La clínica comienza con tos perruna y afonía y se sigue de estridor inspiratorio y dificultad respiratoria alta.

En la exploración se aprecia, además del estridor, tiraje supraesternal e intercostal y, si el cuadro es grave hipoventilación generalizada, cianosis y alteración de la conciencia.

12.2.2. Valoración de la gravedad

Puntuación	0	1	2
Estridor	No o solo audible con fonendoscopio	Llorando	En reposo
Retracciones	No o mínima supraesternal	Supraesternal e intercostal	Incluye subcostal
Ventilación	Normal	Hipoventilación leve	Hipoventilación importante
SO ₂	> 94%		< 94%

- Leve: score ≤ 2
- Moderada: score 3-4
- Grave: score ≥ 5 .

12.2.3. Diagnóstico

El diagnóstico es clínico. En la exploración no se debe insistir en visualizar la orofaringe, pues esta maniobra puede ser peligrosa. La medición de la SatO₂ es útil en la valoración de los casos graves.

Se debe hacer el diagnóstico diferencial con la epiglotitis.

12.2.4. Tratamiento

Es importante tranquilizar al niño y a sus familiares. Los casos leves mejoran con medidas sencillas como respirar el aire fresco de la calle o el vapor de agua en el cuarto de baño.

En los casos moderados y severos:

- *Adrenalina nebulizada* a dosis de 3 mg (3 cc de adrenalina al 1/1000 con 5 cc de SF) con flujo de oxígeno bajo de 4-6 l/min. Su efecto máximo se aprecia a los 20-30 minutos de su administración.
- *Corticoides*: Budesonida nebulizada a dosis de 2 mg o dexametasona IM a dosis de 0,30 mg/kg.

12.3. Epiglotitis

La epiglotitis aguda es una inflamación de la epiglotis y las estructuras adyacentes, de instauración brusca y rápidamente progresiva, que se produce sobre todo en niños pequeños y que conlleva un riesgo importante de provocar una obstrucción severa e incluso total de la vía aérea superior, pudiendo causar la muerte.

12.3.1. Etiología

Bacteriana, siendo el *Haemophilus influenzae* tipo B el microorganismo más frecuente.

12.3.2. Clínica

Es más frecuente en varones de 2-4 años de edad, que consultan por fiebre elevada, disfagia y disnea, y de forma relativamente rápida se instaura dificultad respiratoria, lo que hace que el paciente adopte una postura con el cuello en hiperextensión y la boca abierta con la lengua fuera, lo que clásicamente se denomina posición «en trípode».

Todo ello se acompaña de ansiedad e inquietud.

Es típico el babeo, aunque no constante, pudiendo faltar en la mitad de los casos, y, al contrario que en las laringitis agudas, el estridor inspiratorio no es tan ruidoso, sino de tono bajo y húmedo, y es rara la tos.

La evolución de estos pacientes puede ser fulminante, con obstrucción de la vía aérea.

12.3.3. Diagnóstico

Entre las pruebas complementarias que se realizan en estos pacientes, suele observarse una leucocitosis moderada con desviación hacia la izquierda, y la proteína C reactiva suele estar elevada.

La radiografía lateral de cuello ayuda al diagnóstico, pudiéndose observar una epiglotis aumentada de tamaño, pliegues aritenoepiglóticos engrosados y distensión de la hipofaringe, respetándose las estructuras subglóticas, constituyendo la imagen «en raqueta de tenis».

El diagnóstico definitivo se realiza mediante la visualización directa, con ayuda de un depresor lingual o un laringoscopio, de una epiglotis edematosa y de coloración «rojo cereza». Este examen solo debe realizarse siempre que sea accesible la intubación inmediata.

En todos los casos en los que se sospeche esta patología está contraindicada la posición del paciente en decúbito supino durante la exploración, debido a que el peso de la epiglotis inflamada puede obstruir el vestíbulo laríngeo. Debe mantenerse al paciente en un ambiente relajado, ya que la ansiedad puede empeorar la dificultad respiratoria, sobre todo en los niños pequeños.

12.3.4. Tratamiento

El pilar fundamental en el tratamiento es el mantenimiento adecuado de la vía aérea. Inicialmente se debe administrar oxígeno sin interferir en la posición del paciente, mientras disponemos de las medidas de intubación con rapidez.

El otro pilar del tratamiento es la antibioterapia, que debe administrarse siempre por vía intravenosa. El antibiótico de elección es una cefalosporina de 3.^a generación, normalmente *cefotaxima endovenosa* en dosis de 150-200 mg/kg/día, o *ceftriaxona IV* a 50-75 mg/kg/día, ya que presentan una excelente biodisponibilidad y una actividad demostrada contra el *Haemophilus* tipo B. En *pacientes alérgicos a betalactámicos* puede utilizarse *aztreonam asociado a vancomicina*. La antibioterapia debe mantenerse durante al menos 7-10 días.

La administración de corticoides por vía intravenosa puede ser beneficiosa en estos pacientes durante la fase inicial del tratamiento, pudiendo disminuir notablemente el edema supraglótico.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LOS CUADROS SUPRA/SUBGLÓTICOS

	<i>Supraglóticos (epiglottitis)</i>	<i>Subglóticos</i>
<i>Pródromos</i>	No	Catarro de vías altas
<i>Inicio</i>	Brusco	Gradual
<i>Fiebre</i>	Elevada	Sí/no
<i>Aspecto tóxico</i>	Sí	No
<i>Estridor</i>	Sordo, inspiratorio continuo	Muy ruidoso
<i>Tos perruna</i>	No	Sí
<i>Voz</i>	Amortiguada	Ronca
<i>Disfagia</i>	Sí	No
<i>Babeo</i>	Sí	No
<i>Preferencia postural</i>	Sentado	No
<i>Pronóstico</i>	Grave	Normalmente leve
<i>Necesidad de intubación-traqueotomía</i>	Frecuente	Rara

Bibliografía

1. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Guía Alerta; 2008.
2. Calvo E. Guía práctica de urgencias y emergencias. 1.ª ed. Ed AYMÓN; 2008.
3. Carvajal Urueña I, García Merino A. Asma, tratamiento de la crisis asmática. Bol Pediatr. 1998;38(165):156-165.
4. Álvarez Caro F, Álvarez Berciano F. Asma: infecciones y asma. Bol Pediatr. 2007;47 Supl 2):62-71.
5. Rey Galán C, Concha Torre A et ál. Laringitis y epiglottitis. Bol Pediatr. 1999;39(168):76-79.

CAPÍTULO 13

URGENCIAS NEUROLÓGICAS Y ENDOCRINAS

Jesús J. Aguaviva Bascuñana
M.^a Jesús Oliván del Cacho

13.1. Traumatismo craneoencefálico (TCE)

Las causas más frecuentes de TCE en la infancia son las caídas y el maltrato en los niños pequeños y los accidentes de circulación, caídas de bicicleta y accidentes deportivos en los niños mayores.

Los niños menores de un año tienen mayor riesgo de sufrir un TCE grave. En cada caso habrá que interrogar a los testigos acerca del mecanismo del traumatismo, altura, tiempo transcurrido desde el accidente y síntomas asociados: pérdida de conciencia, somnolencia, cefalea y vómitos.

13.1.1. Valoración clínica

- *Constantes vitales*: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial.
- *Estado de conciencia* mediante la *escala de Glasgow*. En lactantes y niños pequeños se utiliza la escala del coma pediátrico:

Reacción ocular	<i>búsqueda</i>	4
	<i>MOE* intactos, pupilas reactivas</i>	3
	<i>MOE alterados, pupilas reactivas</i>	2
	<i>MOE paralizados, pupilas fijas</i>	1
<i>* Músculos extraoculares</i>		
Reacción verbal	<i>llora</i>	3
	<i>respiración espontánea</i>	2
	<i>apneico</i>	1

- | | | |
|-----------------|----------------------------|---|
| Reacción motora | <i>flexiona y extiende</i> | 4 |
| | <i>retirada al dolor</i> | 3 |
| | <i>hipertónico</i> | 2 |
| | <i>flácido</i> | 1 |
- *Valoración neurológica:* además de lo anterior, se valoran los pares craneales, tono muscular, fuerza, reflejos osteotendinosos.
 - *Palpación craneal,* valorando presencia de cefalohematomas, estado de la fontanela y suturas.
 - Escape de líquido claro (licuorrea) por fosas nasales.
 - *Otoscofia:* descartar presencia de sangre en conducto auditivo externo y/o hemotímpano.
 - En politraumatizados descartar fracturas y hematomas a otros niveles.

13.1.2. Clasificación

- Leve: el que no produce alteraciones neurológicas o estas son transitorias y con recuperación completa. Con frecuencia se producen somnolencia posterior y cefalea en las horas siguientes.
- Moderado: se acompaña de breve pérdida de conciencia, náuseas, vómitos, estado mental alterado y déficits neurológicos focales transitorios.
- Grave: coma.

13.1.3. Exámenes complementarios

- *Rx de cráneo:* indicada en niños menores de un año, caída sobre superficie dura, signos de fractura a la palpación...
- *TC craneal:* indicado si hay alteración del nivel de conciencia, signos de focalidad neurológica, fontanela tensa en lactantes. Valorar en fracturas de cráneo.

INDICACIONES DE TC EN EL NIÑO

- Inconsciencia al llegar a urgencias
- Niños con TCE grave inicial
- Niños con deterioro progresivo desde su ingreso
- Niños con score de Glasgow inferior a 13
- Déficit neurológico (en especial déficit motor focal y asimetría pupilar)
- Niños con fractura lineal que atraviesa vasos o fracturas deprimidas
- Traumatizados con cefaleas o vómitos persistentes
- Niños con sospecha de malos tratos

13.1.4. Tratamiento

1. *En casos leves*, observación en domicilio indicando a la familia que vigilen las alteraciones del nivel de conciencia, del lenguaje y de la visión, cefalea intensa y vómitos repetidos.
2. *Ingreso*: si hay alteración del nivel de conciencia, sospecha de maltrato, exploración neurológica anormal, fractura de cráneo. Ingreso en UCI en casos graves (pacientes comatosos) o con lesiones tributarias de cirugía.

13.2. Crisis comiciales

Se define como la descarga sincrónica excesiva de un grupo neuronal.

Supone la urgencia neurológica más frecuente en Pediatría, pudiendo generar en ocasiones una urgencia vital, especialmente en las crisis prolongadas.

Las causas de las convulsiones varían según la edad, si bien más de la mitad de los casos corresponden a *convulsiones febriles*. La mayoría de estas son convulsiones *típicas*: se dan en niños de 9 meses a 5 años y sobre todo de 1 a 3 años. Se presentan en las primeras 24 horas del cuadro febril, son de corta duración (menos de 10 minutos) y habitualmente son generalizadas.

Se llaman convulsiones febriles *atípicas* las que tienen una o más de las siguientes características: edad <9 meses o >5 años, presentación después de las primeras 24 horas de fiebre, crisis focal o de duración mayor de 20 minutos.

La mayoría de las crisis son tan recortadas que cuando el paciente llega a urgencias la convulsión ya ha cedido y el niño se encuentra en estado post-crítico (somnolencia, hipotonía).

Hasta en un 10% de las crisis febriles, estas se presentan en forma de *estatus epiléptico*, de duración mayor de 30 minutos, que requiere un tratamiento especial en UCI. Hablamos entonces del *estado de mal*, que se define como una actividad convulsiva prolongada, definida como una sola crisis o convulsiones recurrentes que duran más de 30 minutos, durante los cuales no se recupera el nivel de conciencia. Cuando el episodio tiene una duración de más de 60 minutos, se habla de *estado de mal refractario*.

13.2.1. Clasificación

- Sintomáticas o *secundarias*
 - Desencadenadas por estímulo transitorio
 - Las más frecuentes: fiebre, hipoglucemia, traumatismos, infección del SNC.

- *Primarias*
 - Sin relación temporal con estímulo conocido
 - Si son recurrentes (epilepsia).
- *Parciales (focales)*
 - Simples (sin afectación del nivel de conciencia)
 - Motoras
 - Somatosensoriales
 - Autonómicos
 - Psíquicos.
 - Complejas (con afectación del nivel de conciencia)
 - Evolución a generalizadas.
- *Generalizadas*
 - Ausencias
 - Mioclónicas simples o múltiples
 - Clónicas
 - Tónicas
 - Tónico-clónicas
 - Atónicas.
- *Crisis inclasificables*

13.2.2. Causas

- *Neonatos*
 - Encefalopatía hipóxico-isquémica
 - Infección sistémica o del SNC
 - Alteraciones hidroelectrolíticas
 - Déficit de piridoxina
 - Errores congénitos del metabolismo
 - Hemorragia cerebral
 - Malformaciones del SNC.
- *Lactantes y niños*
 - Convulsión febril
 - Infección sistémica o del SNC
 - Alteraciones hidroelectrolíticas
 - Intoxicaciones
 - Epilepsia.
- *Adolescentes*
 - Supresión o niveles sanguíneos bajos de anticonvulsivantes
 - Traumatismo craneal

- Epilepsia
- Tumor craneal
- Intoxicaciones (alcohol y drogas).

13.2.3. Exploración física

- Valoración del estado general
- Descartar con urgencia:
 - Sepsis: Hipotensión, fiebre, disminución perfusión periférica
 - HT intracraneal: Bradicardia, vómitos.
- Exploración física reglada
- Exploración neurológica exhaustiva
- *Estudio metabólico*
 - Indicado en neonatos y lactantes pequeños.
- *Punción lumbar*
 - <12 meses asociada a fiebre
 - Sospecha de infección intracraneal.
- *TC/RNM*
 - En niños con signos de HT intracraneal
 - Focalidad neurológica o en el EEG
 - Crisis parciales
 - Traumatismo previo
 - Dificultad para controlar la crisis.
- *Niveles de anticonvulsivantes*
- *Determinación de tóxicos en sangre*
- *EEG*
 - No indicado de Urgencias salvo en el estatus
 - Diferida en todos los niños con:
 - Primera convulsión afebril
 - Crisis febriles atípicas
 - Epilépticos en los que el patrón o frecuencia de las crisis haya cambiado.

13.2.4. Diagnóstico diferencial

Las convulsiones febriles se han de diferenciar de otros procesos asociados a la fiebre como son los temblores, escalofríos y delirios. A diferencia de las convulsiones, estos fenómenos no cursan con estado post-crítico.

Las convulsiones afebriles pueden confundirse con otros procesos bruscos y recortados como los espasmos del sollozo, terrores nocturnos, síncope infanto-juvenil, arritmias y crisis de angustia.

Cuadros con los que debe realizarse un diagnóstico diferencial:

- Síncope vaso-vagal
- Síncope febril
- Espasmos del sollozo
- Crisis de hiperventilación
- Crisis histéricas
- Ataques de pánico
- Tics.

13.2.5. Plan de actuación ante una crisis

1. Estabilización de las funciones vitales:

- Vía aérea:
 - Mantener en decúbito lateral
 - Aspirar secreciones y poner cánula oro-faríngea.
- Ventilación:
 - O₂ al 100%.
- Circulación:
 - Canalizar vía
 - Suero glucosado
 - Monitorización cardiorrespiratoria y de la saturación de oxígeno mediante pulsioxímetro.

2. Determinación de glucemia.

3. Tomar la temperatura rectal.

4. Extraer sangre para el laboratorio (pH y gases, niveles de bicarbonato, urea, creatinina).

5. Niveles de anticonvulsivante (si tratamiento previo).

6. Si hipoglucemia: suero glucosado 25% a 2 ml/kg IV.

7. Administración de medicación anticonvulsivante.

- Administrar diazepam rectal a dosis de 0,5 mg/kg con un máximo de 10 mg (<1 año: 2,5 mg, 1-5 años: 5 mg, >5 años: 10 mg).
- Canalizar una vía intravenosa.
- Si la convulsión no cede en 5-10 minutos, diazepam intravenoso a 0,2 mg/kg.
- Si no cede, administrar una 3.^a dosis de diazepam, IV, a 0,6 mg/kg.

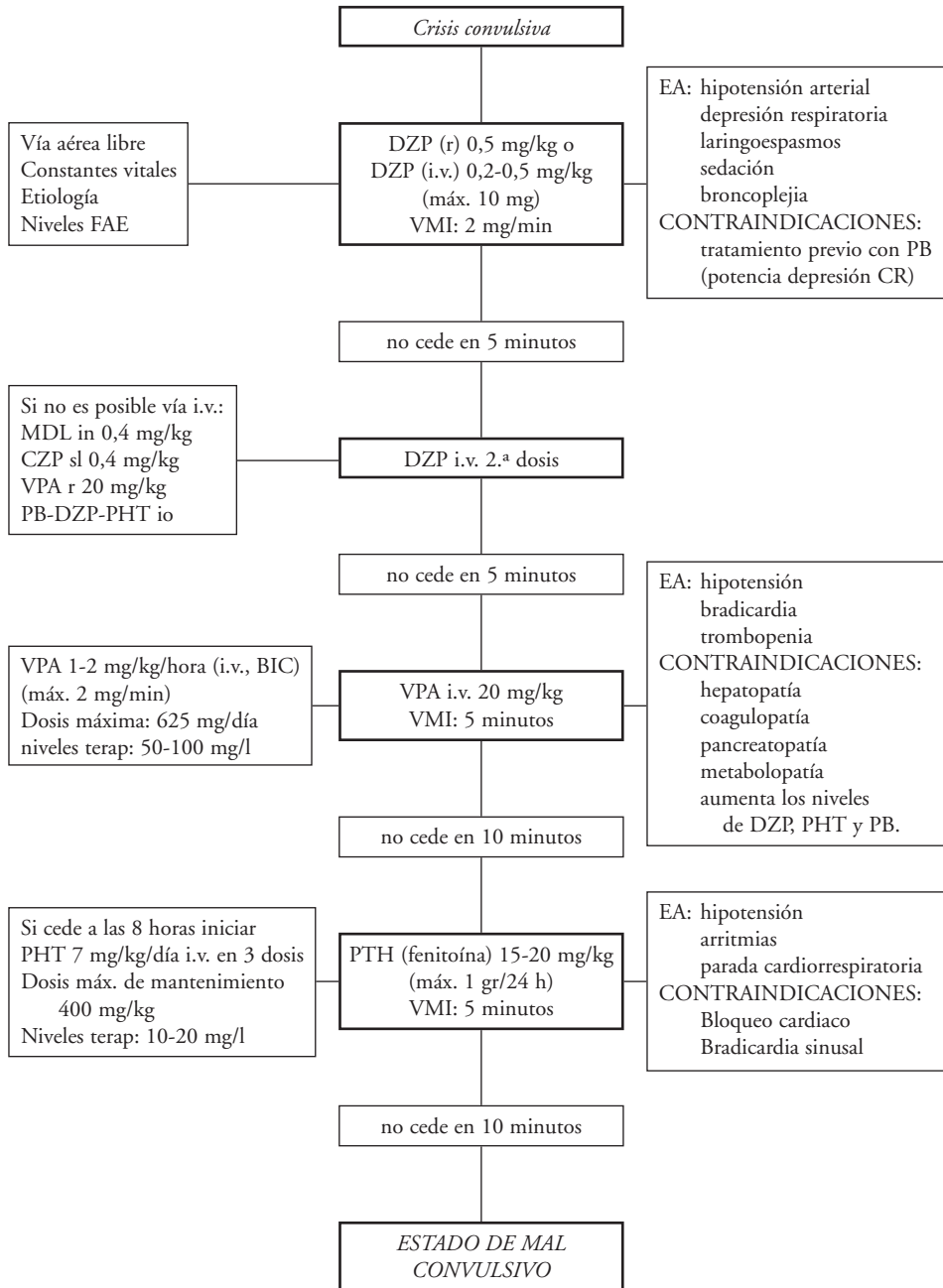
- Si no cede, administrar ácido valproico, IV, a 20 mg/kg.
- Si no cede, administrar hidantoína IV a 15 mg/kg lentamente, en 15 minutos.
- Si no cede, trasladar a UCI para valorar otros tratamientos (fenobarbital, ventilación asistida, pentotal).

Una vez cedida la crisis, debe mantenerse el paciente en observación hasta que se normalice el nivel de conciencia y se descarten otros problemas asociados. En las crisis febriles se debe investigar el origen de la fiebre. En las afebriles, sobre todo si se trata del primer episodio, debe ingresarse al paciente para realizar un estudio encaminado a descartar patología subyacente: tumoral, metabólica, infecciosa o traumática.

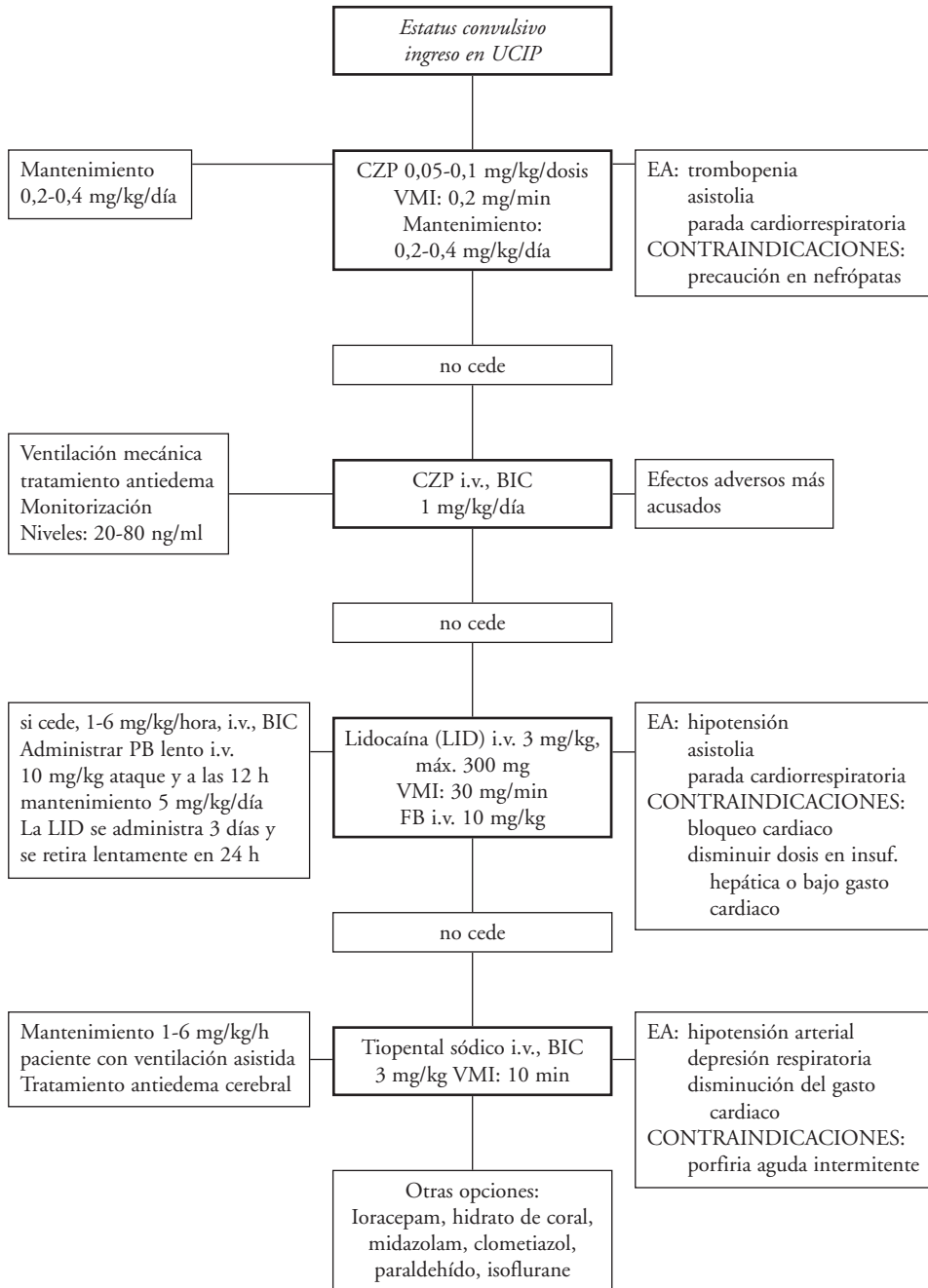
PRINCIPALES DROGAS PARA EL MANEJO DE LA CRISIS COMICIAL

	<i>PB</i>	<i>PHT</i>	<i>DZP</i>	<i>CZP</i>	<i>VPA</i>
<i>Administración</i>	i.v.	i.v.	r/i.v.	i.v./sl	i.v./r
<i>Presentación (i.v.)</i>	Luminal® amp 200 mg	Fenitoína® vial 250mg	Valium® amp 10 mg	Rivotril® amp 1 mg	Depakine inyectable® vial 400 mg
<i>Dosis inicial (mg/kg)</i>	10-20	15-20	0,5	0,2-0,5	20
<i>Mantenimiento (mg/kg/día)</i>	3-5	7	—	0,2-0,8	24-48
<i>Concentración máx. en LCR</i>	5-15 min	10 min	1 min	1 min	5-10 min
<i>Contraindicaciones</i>	DZP	cardiopatía	PB	PB	Hepatopatía, pancreatopatía, coagulopatía, ECM

MANEJO DE UNA CRISIS COMICIAL



MANEJO DE UN ESTATUS CONVULSIVO



13.3. Coma

Se define como la incapacidad de despertar o reaccionar ante un estímulo externo. El estado de coma no es una enfermedad en sí misma, sino un síndrome, es decir, la expresión de una enfermedad subyacente que puede ser tratable.

13.3.1. Niveles de alteración de la consciencia

Obnubilación

Reducción leve o moderada del estado de alerta. El sujeto presenta somnolencia y disminución de la velocidad de respuesta a estímulos.

Estupor

Estado de sueño profundo o de comportamiento sin respuestas en el que el sujeto solo se despierta con estímulos vigorosos y repetidos, volviendo al sueño cuando cesan los estímulos.

Estado vegetativo

Condición clínica en la que el sujeto permanece completamente desconectado de sí mismo y del medio, acompañado de preservación de los ciclos vigilia-sueño y de funciones hipotalámicas y vegetativas del tronco de encéfalo.

El estado vegetativo persistente se define como el estado vegetativo que se mantiene un mes después del daño cerebral traumático o no traumático, o presente por lo menos durante un mes en enfermedades metabólicas/degenerativas o en alteraciones del desarrollo.

Mutismo acinético

Estado de inmovilidad silenciosa y aparente alerta, con ausencia de demostración externa de actividad mental. Aparece en lesiones frontales bilaterales, lesiones difusas de córtex o sustancia blanca o gris profunda.

Síndrome de cautiverio

Causado por lesiones ventrales bilaterales de la protuberancia. El sujeto está plenamente vigil, pero su sistema motor desconectado, lo que le incapacita para expresarse y para moverse. Solo puede comunicarse con el parpadeo y en ocasiones con los movimientos verticales de los ojos.

Muerte cerebral

Pérdida irreversible de todas las funciones del cerebro, incluyendo las corticales, subcorticales y el tronco cerebral.

13.3.2. Fisiopatología

El nivel de consciencia depende de la activación hemisférica cerebral por unos grupos neuronales troncoencefálicos (SRA o sistema reticular activador ascendente), localizados fundamentalmente desde la parte rostral de la protuberancia hasta la parte caudal del diencéfalo.

Para que una lesión determinada produzca un coma tiene que afectar al SRA, mientras que, para que una lesión únicamente telencefálica (hemisférica) produzca el coma, esta debe ser bilateral y extensa, si bien hay que matizar que las lesiones hemisféricas pueden causar también coma por compresión troncoencefálica secundaria a herniación transtentorial.

Los trastornos metabólicos y las intoxicaciones son la causa más frecuente de coma sin signos de focalidad y función troncoencefálica intacta, aunque, cuando la depresión del SNC es de importante intensidad, esta última también puede verse afectada.

13.3.3. Etiología

- Causas exógenas con repercusión en el SNC:
 - Metabólicas
 - Tóxicas
 - Hipóxicas.
- Causas endógenas al mismo SNC:
 - Procesos expansivos
 - Epilepsia
 - Vasculares
 - Infecciones
 - Traumatismos.
- Coma neurológico:
 - Tratamiento de la HT intracraneal
 - Tratamiento de las crisis si existen
 - Eventual tratamiento quirúrgico si la lesión es susceptible.
- Coma metabólico:
 - Endógeno: Diabético, hepático, renal
 - Exógeno: Infeccioso o tóxico.

13.3.4. Exploración

- A) *Nivel de consciencia: escala Glasgow*
- B) *Patrón respiratorio*

1. *Eupneico*.
2. *Patrón periódico (Cheyne-Stokes)*: fases de hiperpnea creciente-decreciente que alternan con fases de apnea. Se produce en trastornos metabólicos, lesiones hemisféricas bilaterales, lesiones diencefálicas en una primera fase de herniación transtentorial.
3. *Hiperventilación*: acidosis metabólica, lesión mesencefálica o protuberancial alta (hiperventilación neurógena central).
4. *Respiración apnéustica*: pausas largas tras la inspiración. Indica daño protuberancial en porción media o caudal.
5. *Respiración atáxica*: totalmente irregular. Indica daño bulbar y suele acarrear muy mal pronóstico. Inminente parada cardiorrespiratoria.

C) *Posición espontánea ocular y cefálica*

1. *Desviación conjugada horizontal*: lesión hemisférica desvía hacia el lado de la lesión, lesión protuberancial desvía al lado opuesto de la lesión.
2. *Desviación conjugada depresora de la mirada*: lesión talámica.
3. *Desconjugación horizontal de la mirada*: lesión mesencefálica o protuberancial.
4. *Desconjugación vertical de la mirada*: lesión diencefálica, mesencefálica, protuberancial o cerebelosa.
5. *Movimientos oculares espontáneos*: movimientos erráticos, nistagmo y bobbing.

D) *Pupilas*

1. *Medias reactivas*: la mayoría de los trastornos metabólicos no producen alteración pupilar.
2. *Medias arreactivas*: lesión mesencefálica (parasimpático).
3. *Mióticas puntiformes reactivas*: lesión de la vía simpática o intoxicación por opiáceos.
4. *Midriáticas bilaterales arreactivas*: lesión mesencefálica, herniación transtentorial en fase final, anoxia, hipotermia y efecto anticolinérgico. Si es unilateral, indica lesión del III par por herniación uncal o por compresión.

E) *Movimientos oculares reflejos*

1. *Reflejo corneal*: vía trigémino-protuberancia-facial. Su ausencia indica lesión de algún componente.
2. *Oculocefálicos*: horizontales y verticales. La ausencia o asimetría indica lesión a nivel mesencéfalo-protuberancial.
3. *Oculovestibulares*: en el paciente consciente se produce un nistagmus con la fase rápida hacia el oído no irrigado (los ojos «huyen» del agua fría) y componente lento hacia el oído irrigado. En el paciente en coma con el

tronco encefálico indemne se produce una desviación tónica hacia el oído irrigado (se pierde la fase rápida del nistagmo, que es cortical).

F) *Función motora*

1. Postura y movilidad *espontáneas*.
2. *Movimientos anormales*: temblor o asterixis en trastornos metabólicos, convulsiones.
3. *Respuesta ante estímulos dolorosos*: la respuesta normal es localizar y retirar del estímulo doloroso.
4. *Rigidez de decorticación*: flexión y pronación de antebrazo, flexión de muñeca, extensión de muslo y pierna y flexión plantar del pie. Por causas metabólicas o por lesiones hemisféricas con afectación diencefálica.
5. *Rigidez de descerebración*: adducción de hombro, extensión y pronación de antebrazo, flexión de muñeca, extensión de muslo y pierna y flexión plantar del pie. En lesiones mesencefálicas o protuberanciales.

G) *Tono muscular y reflejos*

Comparando ambos hemicuerpos para valorar asimetrías.

H) *Signos meníngeos*

Su presencia nos hace sospechar meningitis, hemorragia subaracnoidea (HSA) o hemorragia intraventricular.

13.3.5. Pruebas complementarias

1. *Análítica sanguínea*: hemograma, recuento y fórmula leucocitaria, glucemia, función renal, iones, osmolaridad plasmática, equilibrio acidobásico, gasometría arterial, calcemia, transaminasas, amoniemia y coagulación.
2. *Determinaciones específicas según la sospecha*: determinación de tóxicos (alcohol, abuso de drogas), fármacos sedantes, niveles de antiepilépticos o de otros fármacos potencialmente tóxicos.
3. *Radiografía de tórax*.
4. *Electrocardiograma*.
5. *Electroencefalograma*.
6. *Punción lumbar*: ante trastorno difuso acompañado de meningismo o fiebre, para descartar meningitis, meningoencefalitis o HSA (si la TC no muestra sangre y la sospecha de HSA existe).
7. *TC cerebral*: ante la existencia de traumatismo craneal previo, signos de herniación cerebral o hipertensión endocraneal, déficit neurológico, crisis epilépticas, sospecha de meningoencefalitis o HSA, y ante una lesión difusa no aclarada con la historia clínica.

13.3.6. Plan de actuación

Los pasos diagnósticos y terapéuticos deben ir paralelos. El tratamiento deberá comenzar desde la recepción del paciente, con medidas básicas para asegurar las funciones vitales, y se continuará con tratamiento específico una vez se descubra la causa, o con tratamientos empíricos según nuestras sospechas clínicas.

La historia clínica deberá recoger antecedentes del paciente de interés como diabetes, nefropatía, enfermedades respiratorias, alcoholismo, intentos de suicidio previos, hepatopatía, tratamientos actuales y previos, uso o abuso de drogas, posibilidad y disponibilidad de ingesta de medicamentos, escapes de gas domiciliarios, lugar de trabajo y accesibilidad a pesticidas y alcoholes industriales...

En primer lugar se asegurará una vía aérea permeable y se evaluará la función respiratoria y cardiovascular del paciente. Si es preciso, se procederá a intubación orotraqueal. Se tomarán las constantes habituales (TA, T.^a, FC, FR), sin olvidarnos de una glucemia capilar. Seguidamente se practicará una exploración general y neurológica completa, que nos ayudará a localizar la lesión causal en caso de etiología neurológica o nos podrá hacer sospechar que el factor responsable es metabólico. Son la exploración general y neurológica las que más y mejor nos ayudarán a determinar la etiología del coma.

Una vez estabilizado el paciente y tras la exploración, el abordaje debe ser sintomático o abarcando nuestras sospechas; así, si sospechamos una intoxicación por opiáceos, pautaremos naloxona; si creemos que el paciente ha podido ingerir benzodiazepinas, usaremos flumazenilo; y si el paciente es alcohólico o malnutrido, se le inyectarán 100 mg de tiamina vía IM, sobre todo si está bajo terapia con suero glucosado (la glucosa puede acabar con las reservas de tiamina y desencadenar una encefalopatía de Wernicke).

13.4. Alteraciones del metabolismo de la glucosa

13.4.1. Hiperglucemia simple

Glucemia casual >200 mg/dl o glucemia en ayunas de 8 horas mayor de 126 mg/dl asociada a sintomatología (poliuria, polidipsia, pérdida ponderal, polifagia). Cuerpos cetónicos en orina *menores* de ++ y/o cuerpos cetónicos suero <1 mmol/l.

El tratamiento no es urgente, y si analítica es normal y presenta buena tolerancia oral, inicialmente no precisa fluidos IV.

En este caso, conviene ajustar una dieta adecuada a su edad en cuanto a calorías y la insulina subcutánea en forma de Actrapid® e Insulatard®.

DOSIS DE INSULINA TOTAL: 0,5-0,8 UI/KG/DÍA

60% dosis total en el desayuno 40% dosis total en la cena.	30% en forma de Actrapid y 70% en forma de Insulatard.
---	---

13.4.2. Cetosis-cetoacidosis leve-moderada

Hiper glucemia sin acidosis metabólica o con acidosis (pH 7,1-7,3) y HCO_3 de 7-15 mmol/l y con cuerpos cetónicos en sangre y/o orina positivos (> ++).

Conviene descartar cuadros infecciosos como causa de la descompensación.

Controles

- Glucemia y cetonemia capilar cada 2 horas.
- Cada 6-8 horas glucemia, equilibrio ácido-base, iones, osmolaridad.
- Cuando se normalice cetonemia, pasar a pauta de hiper glucemia simple.

Tratamiento

- *Insulina rápida* cada 6 horas a 0,25-0,35 UI/kg/dosis, reduciendo dosis entre 00 horas y 04 horas para evitar hipoglucemias, ya que en ese intervalo horario hay mayor sensibilidad a la insulina.

13.4.3. Cetoacidosis grave

Manifestaciones clínicas

- Poliuria, polidipsia, pérdida de peso y debilidad
- Signos de deshidratación-shock hipovolémico
- Anorexia, náuseas, vómitos, aliento cetónico, dolor abdominal, íleo paralítico, dilatación gástrica y respiración de Kussmaul
- Cefalea, obnubilación
- Manifestaciones propias del proceso desencadenante.

Hallazgos de laboratorio

- Hiper glucemia > 250 mg/dl
- Glucosuria y cetonuria
- Acidosis intensa: pH <7,1 y/o bicarbonato < 7 mmol/L
- Deshidratación 7-10%
- Hiato aniónico (anion-gap) >16 mEq/L
- Osmolaridad >330 mosm/L.

Alteraciones electrolíticas

- Hiponatremia dilucional por hiper glucemia e hiperlipemia
- Aumento de Creatinina por aumento de cuerpos cetónicos

- Hiperamilasemia moderada
- Hemoconcentración
- Leucocitosis con desviación izquierda.

Plan de actuación

- Canalizar 2 accesos venosos
- SNG: si vómitos, ileo paralítico o distensión gástrica
- Control de diuresis
- Monitorización ECG–SatO₂-TA horaria.

Fluidoterapia:

- Si *TAS baja*; oliguria e hipoperfusión periférica con tiempo de *relleno capilar mayor de 2 seg*:
 - Si pH <7,00 y Bicarbonato <5 mEq/L: 10 ml/kg de Solución de Bicarbonato 1/6 molar a pasar en 1/2 hora
 - Si no situación previa o tras ella: 10 ml/kg de Suero Salino 0,9% a pasar en 1/2 hora; se puede repetir si persiste.
- Si Glasgow < 8 ptos: lo previo más intubación y ventilación mecánica
- En ausencia de shock o tras corrección: iniciar con SF + CIK (Necesidades basales + (pérdidas[–líquidos en tratamiento de shock]) a corregir en 48 horas), nunca más de 10 ml/kg/hora.

Insulina:

Diluir 1 UI/kg de insulina Actrapid® y hasta 100 ml de SF. De esta solución ha de desecharse ½ por el sistema para saturarlo de insulina. Sustituir la dilución cada 6 horas para mantener dilución homogénea.

<4 años de edad o cualquier edad con glucemia < 500 mg/dl: 0,05 UI/kg/hora.

>4 años o cualquier edad con glucemia >500 mg/dl: 0,1 UI/kg/hora.

De la dilución preparada:

10 ml/h	0,1 UI/kg/h
8 ml/h	0,08 UI/kg/h
5 ml/h	0,05 UI/kg/h

Ajuste de la dosis

- Descenso de glucemia <50 mg/dl/h: doblar la dosis previa
- Descenso de glucemia >150 mg/dl/h: disminuir 1/3 la dosis previa
- Cuando glucemia esté entre 250-300 mg/dl iniciar aporte de glucosa i.v.

13.4.4. Hipoglucemia

Glucemia venosa menor de 45 mg/dl.

Clinica

Afectación del estado general, hipotonía muscular, sudoración fría o piel fría discretamente húmeda, temblor, irritabilidad, pérdida de conocimiento, convulsiones...

Tratamiento

Glucagon: IV, IM O SC;

— Neonato 0,3 mg/kg /dosis cada 4 horas si precisa; *máx. 1 mg/dosis.*

— Niños: 0,04 mg/kg/dosis cada 20 min si precisa; *máx. 1 mg/dosis.*

Si hay respuesta: ofrecer alimentos ricos en azúcares y pobres en grasas y proteínas: zumos, agua con azúcar...

Si no hay respuesta:

— *Glucosmon 33%* 10 ml + 90 ml de *SG 10%* IV: 4-8 ml/kg de peso en forma de bolo lento.

— Perfusión de *Glucosado 10%* a 6 ml/kg/hora (10 mg/kg/min).

— Controles de glucemia horarios.

En caso de metabolopatía con acidosis (pH < 7 y Cuerpos cetónicos en orina >+), asociar bicarbonato IV 0,5 M según la fórmula *ml en 1 hora = Ebases × kg* hasta obtener pH = 7,1 y realizar control horario de iones y gases.

En caso de metabolopatía sin acidosis:

Hidrocortisona 5 mg/kg/día cada 8 horas IV-IM.

Bibliografía

1. Hermoso López F. Cetoacidosis diabética en el niño y adolescente. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):61-68.
2. Riaño Galán I, Suárez Tomás JI. Hipoglucemia. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):69-75.
3. Herranz JL, Argumosa A. Estatus convulsivo. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):42-48.
4. Palencia R. Coma en pediatría. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):35-41.
5. Pérez Gil E, Sánchez Rodríguez M. Convulsiones febriles. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 2):258-260.
6. de las Cuevas Terán I, Arteaga Manjón-Cabeza RM. Traumatismos craneoencefálicos. Bol Pediatr. 2000;40(172):109-114.
7. Herranz JL, Argumosa A. Convulsiones agudas. Bol Pediatr. 2000;40(172):72-78.

8. Calatayud Maldonado et ál. Traumatismo craneoencefálico en: Neurocirugía Elemental. Ed. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Zaragoza; 1990.
9. Tembl Ferrairó JI et ál. Protocolo diagnóstico del coma. Medicine. 2003;8(103):5574-5577.
10. Ruza Tarrío F. Manual de cuidados intensivos en pediatría. Capitel editores; 2003.

CAPÍTULO 14

INTOXICACIONES EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Jesús J. Aguaviva Bascuñana

14.1. Introducción

Las intoxicaciones en la edad pediátrica suponen el 0,8%-1,6% del total de las urgencias de esta etapa de la vida.

La edad de máximo riesgo es de 1 a 3 años, momento que coincide con la actividad de relativa independencia y exploración del entorno.

Aunque deben valorarse otras posibilidades, cerca del 90% de las intoxicaciones son debidas a la ingestión.

Los fármacos son globalmente el tipo de tóxico más frecuentemente implicado en las intoxicaciones en la edad pediátrica (hasta un 56% del total). Un segundo gran grupo lo forman los productos del hogar, y por detrás están el etanol y el monóxido de carbono con un 5% del total de las intoxicaciones respectivamente.

Fármacos

- *Antitérmicos*: son los fármacos más frecuentemente implicados en intoxicaciones accidentales en niños pequeños, sobre todo el paracetamol. La ingesta accidental de paracetamol constituye en la actualidad la causa de intoxicación pediátrica más frecuente registrada en un servicio de Urgencias hospitalarias (16% del total de intoxicaciones y 88,5% de las intoxicaciones por antitérmicos).
- *Psicofármacos*: segundo gran grupo, resultando en un 66% mujeres, con una edad media de $7,5 \pm 5,9$ años, siendo las benzodiacepinas, en ocasiones mezcladas con otros fármacos, alcohol o drogas ilegales, las sustancias más frecuentes.
- *Anticatarrales y antitusivos*: ocupan el tercer lugar. Pueden requerir ingreso en una UCI e incluso se han descrito algunos casos de fallecimiento en lactantes.

- *Intoxicaciones polimedamentosas*: suponen un 4,3% del total de intoxicaciones, sobre todo psicofármacos. Hasta un 10% requiere ingreso en una UCI.
- *Productos del hogar*: constituyen la segunda causa de intoxicación pediátrica hospitalaria, siendo los cáusticos los principales implicados. Aunque habitualmente son intoxicaciones menores, los productos del hogar pueden ser causa de secuelas importantes, sobre todo los cáusticos de utilización industrial.
- *Etanol*: conjuntamente con las drogas ilegales, supone la primera causa de intoxicación en mayores de 12 años.
- *Monóxido de carbono (CO)*: con relativa frecuencia, son varios de los miembros de la misma familia los que presentan la sintomatología.
- *Drogas ilegales*: en aumento por el mayor consumo de estas sustancias entre la población.

14.2. Actitud ante un paciente intoxicado

A) *Mantenimiento del soporte vital*

1. Soporte cardiovascular: tratamiento de hipotensión, shock, arritmias...
2. Soporte respiratorio: permeabilizar vía aérea, oxigenoterapia, ventilación mecánica si se precisa...
3. Soporte renal: mantener correcta hidratación, favorecer diuresis.

Solucionado el riesgo vital, debe comenzarse a realizar un adecuado examen físico y una minuciosa historia clínica.

B) *Evitar la absorción del tóxico*

1. *Vía parenteral:*

El hecho de que el tóxico entre directamente al compartimento vascular nos deja pocas posibilidades de actuación. Puede ser útil:

- aplicar localmente hielo
- poner un torniquete proximal a la zona de inoculación.

2. *Vía respiratoria:*

Administrar oxígeno con mascarilla al 50% o al 100% si se dispone de mascarilla con bolsa de reservorio.

3. *Vía conjuntival:*

Irrigación del ojo afecto con suero fisiológico o agua a chorro durante 15-30 minutos. No intentar neutralizar.

4. *Vía cutánea y faneras:*

Retirar las ropas impregnadas del tóxico y lavado de la piel con agua y jabón. No intentar neutralizar.

5. *Vía digestiva:*

Vaciado gástrico.
Evitar la absorción del tóxico.

Vaciado gástrico:

a) *Provocación del vómito:*

Jarabe de Ipecacuana. Indicado solo si el tiempo transcurrido desde la ingestión del tóxico es inferior a 3 horas, aunque puede ser útil hasta 24 horas después.

Dosis:

6-12 meses: 5-10 ml (no repetir)
1-12 años: 15 ml (se puede repetir)
Mayor de 12 años: 30 ml (se puede repetir).

Se administra vía oral y a continuación se ofrece agua tibia o zumo (no dar leche ni bebidas carbónicas) a 10-20 ml/kg.

El niño debe mantenerse sentado. Si a los 20-30 min no se ha producido el vómito, se puede repetir una segunda dosis, en mayores de 1 año. Si no se produce el vómito, a pesar de la segunda dosis, deberá procederse a un lavado gástrico para evitar la absorción de los alcaloides.

Contraindicaciones:

- Pacientes comatosos
- Shock
- Crisis convulsivas
- Niños menores de 6 meses
- Ingesta de disolventes (derivados del petróleo, hidrocarburos)
- Ingesta de cáusticos, detergente-espumante
- Ingesta de agentes convulsionantes (salvo que la convulsión esté controlada)
- Ingesta de depresores precoces del nivel de consciencia (cianuro)
- Cirugía abdominal reciente
- Cardiópatas con mala tolerancia al esfuerzo.

b) *Aspiración-Lavado gástrico:*

Indicado si el tiempo transcurrido desde la ingesta del tóxico es inferior a 6 horas. Puede realizarse en pacientes comatosos aislando previamente la vía aérea mediante intubación orotraqueal.

Procedimiento:

- Colocar al paciente en decúbito lateral izquierdo y en posición de Trendelenburg con las rodillas flexionadas.
- Marcar la sonda desde apéndice xifoides a nariz (lactante 20 F, niño 24-28 F, adolescente 30-40 F). Una vez introducida la sonda en el estómago, asegurar la posición del tubo en estómago, auscultar la zona gástrica tras la introducción de aire y aspirar el contenido de este antes de proceder al lavado.
- Introducir agua tibia en cada lavado, 10-15 ml/kg sin pasar de 200 ml en el niño, repitiéndose tantas veces como sea necesario hasta obtener un líquido claro.
- La retirada de la sonda debe realizarse pinzándola previamente o con aspiración simultánea para evitar el paso de contenido gástrico al árbol bronquial.

C) *Retrasar la absorción del tóxico:*

Carbón activado: Contraindicaciones:

- Vía aérea no protegida y disminución del nivel de conciencia sin estar intubado.
- Ingestión de ácidos o álcalis (corrosivos).
- Ingestiones aisladas de litio, hierro, metales pesados o etanol.
- Si su uso incrementa el riesgo de aspiración con hidrocarburos.
- Se debe tener precaución al administrar carbón activado en pacientes con riesgo de hemorragia o perforación gástrica. También en pacientes que hayan ingerido una sustancia con riesgo de provocar convulsiones o disminución del nivel de conciencia, como la clonidina o antidepresivos tricíclicos.

Procedimiento:

Administrar 0,5-1 g/kg para menores de 1 año (máx. 10-25 g), de 0,5-1 g/kg en niños entre 1 y 14 años (máx. 25-50 g) y de 25-100 g en adolescentes y adultos, aunque no hay una única dosis correcta de carbón activado.

En drogas de liberación retardada, con circulación enterohepática marcada (tricíclicos, teofilina, carbamazepina, digitálicos) o altamente tóxicos, se recomienda usarlo en forma continuada cada 4 horas por 24-48 horas. Esto se considera una modalidad de diálisis intestinal.

Tras administrar el carbón, se recomienda añadir lactulosa para evitar el estreñimiento que produce el carbón.

SUSTANCIAS CON ABSORCIÓN MÍNIMA O NULA POR CARBÓN ACTIVADO

Ácido bórico	Hidróxido sódico	Isopropanol
DDT	Pesticidas: DDT	Plomo
Metanol	Malatión	Clorpropamida
Ácidos minerales	Bario	Litio
Etanol	Hidróxido potásico	Sulfato ferroso
N-metilcarbamato	Petróleo y derivados	Tolbutamida
Álcalis	Cianuro	

SUSTANCIAS ABSORBIDAS POR CARBÓN ACTIVADO

Ác. diclorofenoxiacético	Probenecid	Clorfeniramina
Digoxina*	Atenolol	Metilsalicilato
Narcóticos	Propoxifeno	Quinacrina
Ác. acetilsalicílico	Atropina	Cloroquina
Ergotamina	Fenolftaleína	Quinidina
Nicotina	Paratión	Clorpromazina
Aconitina	Azul de metileno	Metotrexato
Nortriptilina	Fósforo	Quinina**
Adrenalina	Penicilina	Clorpropamida
Estramonio	Barbitúricos	Mórficos
Estricnina	Gluterimida	Salicilatos*
Alcanfor	Piroxicam*	Cloruro de mercurio
Etoclorovinol	Benceno	Muscarina
Oxalatos	Plata	Selenio
Alcohol	Hexaclorofeno	Cocaína
Amiodarona	Imipramina	N-acetilcisteína
Fluoxetina	Primaquina	Sotalol*
Paracetamol	Ipecacuana	Colchicina
Amitriptilina*	Cantáridas	Sulfonamidas
Anfetaminas	Isoniazina	Dapsona**
Fenilbutazona*	Indometacina	Teofilina**
Parafina líquida	Malatión	Dextropropoxifeno*
Antidepresivos tricíclicos	Carbamazepina**	Tolbutamida
Fenobarbital**	Meprobamato	Diazepam
Paraquat	Procaína	Valproato
Arsénico	Clordiazepóxido	Difenilhidantoína*
Fenol	Queroseno	Yoduros

* Susceptibles de ser tratados con dosis múltiples de carbón activado.

** Se recomiendan dosis múltiples de carbón activado.

Catárticos: son un tipo de sustancias que tratan de impedir la absorción del tóxico mediante la disminución de su tiempo de tránsito intestinal. Las más utilizadas son Sorbitol al 35%, 1-2 g/kg (4,3 ml/kg), la solución de citrato magnésico al 10%, 4 ml/kg y el sulfato sódico o magnésico al 10%.

Debe usarse con precaución en menores de 2 años, por riesgo de deshidratación al inducir pérdidas excesivas de líquidos.

Procedimiento: El sorbitol es el más seguro y efectivo. Una sola dosis de 1-2 g/kg suele ser suficiente, y se acompaña de la administración de carbón activado. No debe repetirse la dosis de sorbitol, ya que su sobredosisificación puede dar lugar a diarreas con alteraciones electrolíticas correspondientes.

D) *Métodos para extraer el tóxico absorbido:*

1. *Eliminación pulmonar:*

Válida para disolventes y productos volátiles (alcohol, benzol...).

La eliminación se favorece administrando oxígeno, bien en mascarilla al 50% o bien mediante ventilación mecánica.

2. *Eliminación hepática:*

La mayoría de los tóxicos se eliminan por esta vía, no existiendo ningún fármaco o sustancia que acelere este proceso a excepción de la N-Acetilcisteína, que acelera el metabolismo del paracetamol, y el Etanol, que dificulta el metabolismo del metanol y del etilenglicol.

3. *Eliminación renal:*

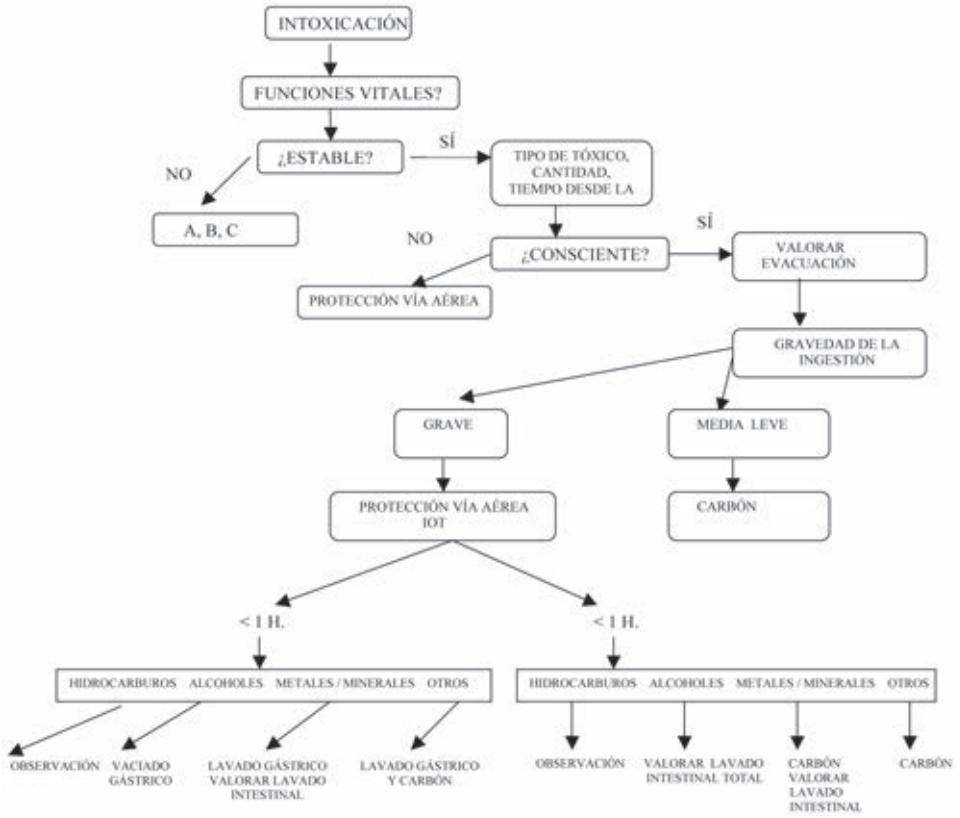
Diuresis forzada: Pretende conseguir una diuresis de 500 ml/hora.

Contraindicaciones: Insuficiencia renal y cardíaca.

E) *Recoger muestras para el análisis toxicológico:*

- Orina
- Sangre
- Contenido gástrico (vómitos o lavado gástrico)
- Producto (si lo trae).

ALGORITMO DE ACTUACIÓN ANTE EL NIÑO INTOXICADO



ANTÍDOTOS RECOMENDADOS EN INTOXICACIONES PEDIÁTRICAS

<i>Antidoto</i>	<i>Intoxicación</i>
Antiveneno serpiente	Serpiente
Atropina	Organofosforados, carbamatos
Azul de metileno	Metahemoglobinemia
Bicarbonato sódico	Antidepresivos tricíclicos, inhibidores de canal rápido de sodio (carbameceptina, cocaína, quinidina, procainamida), aspirina, acidosis severa en intoxicación por alcoholes
Calcio	Antagonistas de los canales del calcio
CianoKit	Cianuro
Desferoxamina	Hierro
Digital (Ac específicos Fab)	Digoxina, digital
Dimercaprol (BAL)	Plomo, mercurio, arsénico, otros metales
Etanol	Etilenglicol y metanol
Fisostigmina	Agentes anticolinérgicos
Flumazenil	Benzodiazepinas
Fomepizol	Etilenglicol y metanol
Glucagón	Beta-bloqueantes y calcio antagonistas
N-acetilcisteína	Paracetamol
Naloxona	Opioides
Oxígeno hiperbárico	Monóxido de carbono
Piridoxina	Isoniacida, etilenglicol
Pralidoxima	Organofosforados, carbamatos

SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE ORIENTAN EN LA IDENTIFICACIÓN DEL TÓXICO

1. SIGNOS VITALES

A. Pulso

1. *Bradycardia*. Antagonistas del calcio, β -bloqueantes, cianida, clonidina, digoxina, narcóticos, organofosforados.
2. *Taquicardia*. Alcohol, amfetaminas, antidepresivos tricíclicos, atropina, cocaína, fenciclidina, salicilatos, simpaticomiméticos, teofilina.

B. Respiración

1. *Lenta*. Alcohol, barbitúricos, narcóticos, sedantes hipnóticos.
2. *Rápida*. Amfetaminas, barbitúricos, CO, metanol, salicilatos.

C. Temperatura

1. *Hipotermia*. Antidepresivos, barbitúricos, carbamacepina, clonidina, etanol, fenotiazinas, narcóticos, sedantes, hipnóticos.
2. *Hipertermia*. Amfetaminas, antidepresivos tricíclicos, atropina, cocaína, fenotiazinas, IMAO, quinina, salicilatos, teofilina.

D. Presión arterial

1. *Hipotensión*. Antagonistas del calcio, antidepresivos tricíclicos, β -bloqueantes, barbitúricos, carboxihemoglobina, cianidas, clonidina, fenotiacidas, hierro, metahemoglobina, narcóticos, teofilina.
2. *Hipertensión*. Amfetaminas/simpaticomiméticos, antidepresivos tricíclicos, antihistamínicos, atropina, clonidina, cocaína, fenciclidina, IMAO.

2. NEUROMUSCULAR

A. Coma

Alcohol, anticolinérgicos, anticonvulsivantes, clonidina, CO, gammahidroxibutirato, narcóticos, organofosforados, salicilatos, sedantes, hipnóticos.

B. Delirio

Alcohol, anticolinérgicos, drogas ilegales, esteroides, fenotiazinas, metales pesados, simpaticomiméticos.

C. Convulsiones

Alcanfor, alcohol, amfetaminas, antidepresivos, antihistamínicos, carbamazepina, cocaína, fenciclidina, isoniazida, lidocaína, lindano, organofosforados, plomo, salicilatos.

D. Ataxia

Alcohol, anticonvulsivantes, barbitúricos, CO, hidrocarburos, metales pesados, sedantes hipnóticos, solventes orgánicos.

E. Parálisis

Botulismo, metales pesados.

SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE ORIENTAN EN LA IDENTIFICACIÓN DEL TÓXICO (continuación)

3. OJOS

A. Pupilas

1. *Miosis*. Barbitúricos, clonidina, etanol, fenciclidina, fenotiacinas, narcóticos, organofosforados, setas muscarínicas.
2. *Midriasis*. Anfetaminas, antihistamínicos, antidepresivos, atropina, barbitúricos, botulismo, cocaína, fenciclidina, glutetimida, LSD, marihuana, metanol.

B. Nistagmo

Barbitúricos, carbamazepina, etanol, fenciclidina, fenitoína, glutetimida, IMAO, sedantes hipnóticos.

4. PIEL

A. Ictericia

Acetaminofeno, fenotiazinas, habas, metales pesados, setas, tetracloruro de carbono.

B. Cianosis

MetaHB (anilinas, benzocaína, fenazetina, fenazopiridina, nitritos, nitrobenzeno).

C. Rosa/rojo

Ácido bórico, antihistamínicos, atropina, cianida, CO, alcohol.

5. OLORES

A. Acetona

Acetona, alcohol isopropílico, fenol, salicilatos.

B. Alcohol

Etanol.

C. Almendras amargas

Cianuro.

D. Ajo

Metales pesados, organofosforados.

E. Gasolina

Hidrocarburos.

14.3. Tratamiento específico de las intoxicaciones agudas más frecuentes en la edad pediátrica

A) *Intoxicación por antiarrítmicos*

Grupo Ia: Intoxicación por quinidina

Clínica

Arritmias: Bloqueo aurículo-ventricular, asistolia. Shok. Letargia, delirio, convulsiones, coma. Náuseas, vómitos, diarrea.

Tratamiento

Tratamiento sintomático.

Grupo Ib: Intoxicación por lidocaína

Clínica

Vasodilatación, disminución de contractilidad miocárdica. Shock. Taquiarritmias. Confusión, temblor, mioclonías, convulsiones, coma.

Tratamiento

Tratamiento sintomático.

Grupo Ic: Intoxicación por flecainida

Dosis tóxica 1,5 g.

Clínica

Manifestaciones oculares (visión borrosa), neurológicas (ataxia, alucinaciones, convulsiones), cardiovasculares (arritmias, trastornos de la conducción, shock, asistolia).

Tratamiento

Tratamiento sintomático.

Grupo II: Intoxicación por beta bloqueantes

Clínica

Bradycardia, bloqueos, asistolia, hipotensión, shock. Convulsiones, paro respiratorio.

Tratamiento

Tratamiento antídoto: Glucagón, 0,05-0,1 mg/kg en bolo de 1 minuto (2 a 5 mg); El efecto ocurre en los primeros minutos y dura 15 min. Si no hay respuesta, se podría administrar 10 mg. El glucagón tiene una vida media corta, por

lo que podría ser necesario administrarlo en solución continua IV una vez que se consigue el efecto deseado a 0,04 mg/kg/hora (máx. 10 mg/h), incluso hasta las 48 horas.

Grupo III: Intoxicación por amiodarona

Clínica

Náuseas, vómitos, sudoración. Bradicardia, alargamiento Q-T.

Tratamiento

Tratamiento sintomático.

Grupo IV: Intoxicación por bloqueantes del calcio

Clínica

Vasodilatación, alteración en la conducción AV.

Tratamiento

Sintomático. Evacuación gástrica, sobre todo en preparados retard.

En caso de quinidina, la alcalinización disminuye la cardiotoxicidad.

Antídoto

- Cloruro cálcico al 10%, 0,2 cc/kg IV, lento, diluido al 1/2.
- Gluconato cálcico al 10%, 0,6 cc/kg IV, lento, diluido al 1/2.
- Glucagón, 0,05 mg/kg IV en bolo. Seguir con perfusión continua de 0,05 mg/kg/hora.

B) *Intoxicación por anticoagulantes*

Protamina

Indicaciones

En la intoxicación por heparina y para contrarrestar el sangrado, en general yatrógeno, provocado por la heparinización.

Dosis

1 mg de protamina IV lenta por cada 100 UI de heparina sódica (1 mg), si esta se ha administrado en un tiempo inferior a 15 minutos; si han transcurrido más de 30 minutos, 0,5 mg iv por cada 100 UI.

Efectos secundarios

Reacción alérgica (sobre todo, a dosis superiores a los 50 mg en 10 minutos o en enfermos sensibilizados, por ejemplo, diabéticos tratados con insulina-protamina); si se inyecta con rapidez, puede provocar disnea, hipotensión y bradicardia.

C) *Intoxicación por antidepresivos bi, tri, y tetracíclicos*

Dosis tóxica en adulto 0,5 g, en niños 5-10 mg/kg.

Dosis potencialmente letal en niños 15 mg/kg.

Clínica

Somnolencia, agitación, alucinaciones, convulsiones, coma.

Síndrome anticolinérgico: sequedad en piel y mucosas, midriasis, temblor, disartria, retención urinaria. Taquicardia sinusal. Arritmias ventriculares. Shock cardiogénico, parada cardíaca.

Tratamiento

- Disminuir la absorción digestiva. Diazepam si hay convulsiones.
- En arritmias ventriculares con repercusión hemodinámica hay escasa respuesta a fármacos y choque eléctrico, alcalinización con bicarbonato sódico, 1-2 mEq/kg/dosis IV.
- Si hay manifestaciones graves anticolinérgicas, se recomienda la fisostigmina, a 0,02 mg/kg/dosis (máx. 0,5-1 mg). Este fármaco tiene que ser administrado en 5-10 minutos, diluido en 10 ml de suero y bajo monitorización estrecha. El inicio del efecto se observa a los 5-20 minutos.

D) *Intoxicación por arsénico*

Contienen arsénico: herbicidas, conservantes de pieles, colorantes, fuegos artificios...

Clínica

Malestar, náuseas, vómitos, diarrea y cefalea intensa.

Hemólisis, anemia grave, insuficiencia renal.

Tratamiento

- Reposición de líquidos. Evitar el shock hipovolémico. Hemodiálisis.
- Tratamiento sintomático.
- *BAL*: 3-5 mg/kg/dosis i.m., cada 4 horas durante 2 días, y luego cada 4-6 horas durante 2 días más. Con posterioridad, durante 7 días adicionales cada 4-12 horas.

E) *Intoxicación por benzodiazepinas*

Clínica

Ataxia, apatía, disartria, nistagmo.

Depresión respiratoria, hipotensión, coma.

Tratamiento

- Evacuación gástrica en casos graves.
- Flumazenil, 0,01 mg/kg en 15 segundos, repitiendo al minuto hasta un total de 2 mg si persiste la clínica.

F) *Intoxicación por cáusticos**Clínica*

Disnea por edema de glotis, neumopatía por inhalación y destrucción de la encrucijada faríngea.

Perforación esofágica. Perforación gástrica.

Tratamiento

- No provocar vómito ni practicar lavado gástrico.
- No administrar corticoides. No tratar de neutralizar el producto. No hacer sondaje gástrico.
- Mantener las constantes vitales. Analgesia. Administrar antisecretores.

G) *Intoxicación por cianhídrico**Clínica*

Excitación, angustia, opresión torácica, taquipnea, cefalea. Depresión respiratoria. Convulsiones, coma. Acidosis metabólica.

Tratamiento

- Medidas generales: lavado gástrico si ingestión de sales.
- Oxígeno al 100%.
- Hidroxicobalamina: 70 mg/kg (dosis máx. 5 g) en perfusión continua durante 10 minutos. La administración debe ser lo más precoz posible. Se puede repetir la dosis a los 10 minutos.

H) *Intoxicación por cloro**Clínica*

Irritación de las vías respiratorias, iniciada por tos y estornudos.

Edema agudo de pulmón en 48 horas, no es frecuente.

Tratamiento

- Extracción del ambiente. Quitar ropa contaminada. Lavado de piel y mucosas.
- Tratamiento sintomático: oxígeno, broncodilatadores y corticoides.

I) *Intoxicación por digitálicos*

Clínica

Náuseas, vómitos, diarreas, dolor abdominal.

Visión borrosa o coloreada, debilidad.

Cefaleas, convulsiones, delirio.

Síncope, trastornos del ritmo cardiaco (bloqueos, taquicardia supra y ventricular, extrasistolia ventricular...).

Tratamiento

— Lavado gástrico, carbón activado.

— Si hay bradiarritmias, tratar según el protocolo específico.

— Si hay taquiarritmias Difenilhidantoína. También puede ser útil la Lidocaína.

Tratamiento específico de la intoxicación digitálica con anticuerpos antidigital

Se administra una cantidad equimolar del antídoto respecto a la dosis ingerida. Se disuelve cada vial (Digitalis antídoto 80 mg, Digibind 40 mg) en 100 ml de suero y se administra la dosis necesaria en 20-30 minutos. Una ampolla de 80 mg de Digitalis antídoto fijan 1 mg de digoxina.

J) *Intoxicación por monóxido de carbono*

Clínica

— Carboxihemoglobina <10%: Ninguno-trastornos psicomotores.

— Carboxihemoglobina 10-20%: Cefaleas, disnea.

— Carboxihemoglobina 20-30%: Náuseas, letargo, debilidad leve.

— Carboxihemoglobina 30-40%: Vómitos, síncope, debilidad grave.

— Carboxihemoglobina 50%: Convulsiones, arritmias.

— Carboxihemoglobina 60%: Coma.

— Carboxihemoglobina 70%: Muerte.

Tratamiento

— Extracción del ambiente. Asistencia respiratoria.

— Oxígeno al 100%.

— Si no ha sido intubado y tiene estridor o tos crupal, adrenalina nebulizada cada 2-4 horas.

— Si broncoespasmo o broncorrea, broncodilatadores.

— Valorar cámara hiperbárica en casos severos.

K) *Intoxicación por disolventes*

Pinturas, betunes, anticongelantes, detergentes.

Clínica

Alteraciones neurológicas: excitación seguida de depresión del SNC.

Anestesia, embriaguez. Hiperexcitabilidad miocárdica. Histólisis en algunos casos.

Tratamiento

- Para los más volátiles, eliminación pulmonar mediante respiración asistida.
- Sintomático. Contraindicadas aminas vasopresoras.

L) *Intoxicación por flúor**Clínica*

Cefaleas, náuseas, vómitos, diarreas, dolor abdominal.

Hipocalcemia: tetania.

Colapso cardiovascular.

Alteraciones neurológicas: letargia, estupor, coma.

Tratamiento

- Evacuación gástrica. Tratamiento sintomático.
- Calcemia: gluconato calcio 10%, 0,6 cc/kg lentamente, hasta que ceda la clínica y se normalice el calcio sérico.

M) *Intoxicación por hidrocarburos*

Tetracloruro de carbono, tetracloroetileno, tetracloroetano, tricloroetileno, benceno, tolueno y xileno. Vía inhalatoria o digestiva.

Clínica

Euforia, alucinaciones visuales y auditivas, ataxia. Somnolencia, coma, convulsiones.

Hiperexcitabilidad miocárdica: arritmias graves.

Necrosis hepática y renal.

Tratamiento

- Sintomático.
- Oxígeno al 100% si intoxicación por vía inhalatoria.
- Para prevenir la hepatotoxicidad causada por tetracloruro de carbono y otros hidrocarburos clorados, puede ser útil si se administra antes de las 10 horas desde su ingestión, la N-Acetil Cisteína (Fluimucil antídoto), a las mismas dosis y vías que la intoxicación por paracetamol.

N) *Intoxicación por inhalación de gases combustibles*

Metano, Etano, Propano, Butano.

Clínica

Anoxia. Depresión del Sistema Nervioso Central con incoordinación motora y coma.

Tratamiento

— Extracción del ambiente. Oxigenoterapia. Broncodilatadores.

O) *Intoxicación por insecticidas organoclorados*

Aldrín, dieldrín, clordano, DDT, lindano, toxafeno.

Clínica

En 30-60 minutos: náuseas, vómitos, diarrea, excitabilidad, convulsiones, coma.

Tratamiento

— Sintomático. Evacuante. Si hay convulsiones Diazepam. No existen antidotos.

P) *Intoxicación por insecticidas organofosforados y carbamatos*

Paratión, malatión, fentión, carbaril, dimetoato, albicarb, propoxur, diclofenotión.

Vía inhalatoria, absorción percutánea o ingestión.

Clínica

- Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, salivación, lacrimeo profuso, piel sudorosa. Olor a ajo.
- Opresión torácica, hipotensión, bradicardia, bloqueo, fibrilación auricular.
- Miosis, agitación, ansiedad, debilidad muscular, parálisis de musculatura intercostal (depresión respiratoria), temblor de lengua y párpados.
- Fiebre, convulsiones, coma.

Si predominan efectos nicotínicos: taquicardia, hipertensión, no hay miosis.

Tratamiento

- Impedir absorción del tóxico: retirar ropas y lavar enérgicamente la piel. Lavado gástrico.
- Reposición de líquidos y ventilación asistida si se precisa.
- Tratamiento específico: atropina, a dosis de 0,05-0,1 mg/kg IV cada 10-15 minutos, hasta conseguir signos de atropinización (midriasis, sequedad de boca, taquicardia).

La atropina sola no revierte las alteraciones musculares. Para ello se requiere asociar la pralidoxima: 25-50 mg/kg IV, en 15 minutos. Puede repetirse la dosis a las dos horas de la primera y luego cada 6-12 horas, hasta un máximo de 12 g en 24 horas.

La Obidoxima es útil además en carbamatos, a dosis de 4 mg/kg IV lento o intramuscular.

La pralidoxima, se usa en niños a 25-50 mg/kg/dosis (máx. 2 g), a pasar en 20-30 minutos. En situaciones amenazantes para la vida se puede administrar en 2 minutos. Se puede repetir la dosis a las 2 horas y cada 6 a 12 horas. Siempre está indicada después de la atropina, nunca sola y preferiblemente antes de las 6 horas de la intoxicación. Es poco eficaz si se administra después de las 36 horas.

Q) *Intoxicación por litio*

Clínica

Náuseas, vómitos, diarreas. Ataxia, somnolencia, convulsiones, coma. Mio-clonías, temblores, convulsiones, disartria, hiperpirexia. Bloqueos A-V, flutter auricular, arritmia cardíaca por fibrilación auricular.

Tratamiento

- Evacuación gástrica. Diuresis forzada neutra. Requiere control de iones, urea y creatinina plasmáticas cada 4 horas.

R) *Intoxicación por metilxantinas*

Las más frecuentes son las teofilinas.

Clínica

Taquicardia (síntoma inicial). Náuseas, vómitos, diarreas. Hiperactividad con temblor, mioclonías, agitación maníaca, inquietud. Taquicardia, hipotensión. Midriasis. Convulsiones, coma.

Tratamiento

- Provocación del vómito, lavado gástrico, carbón activado.
- Si hay convulsiones, diazepam IV.
- Tratamiento de las arritmias según el protocolo correspondiente.

S) *Intoxicación por neurolépticos*

Clínica

Narcosis profunda por depresión del SNC, con somnolencia, coma, convulsiones, hipotensión, taquicardia, trastornos ritmo cardíaco (fibrilación y taquicardia ventricular, bloqueos, prolongación del QT). Síndrome anticoliné-

gico con taquicardia, sequedad de la piel y mucosas, midriasis, retención urinaria, delirio. Hipertonía, distonía, crisis oculógiras, protusión de la lengua.

Tratamiento

- *Si hay hipotensión:* perfundir líquidos. *Contraindicada la dopamina*, pues puede aumentar la hipotensión en presencia de un bloqueo alfa-adrenergico.
- *Si hay distonías:* Difenhidramina 1-2 mg/kg/ IV hasta un máximo de 50 mg o biperideno, a dosis de 0,04-0,1 mg/kg/dosis IV. Puede repetirse a los 30 minutos, o 0,04-0,1 mg/kg lenta. Se puede repetir la dosis a los 30 minutos.
- *Si arritmias cardiacas:* Difenilhidantoína y lidocaína.
- *Si convulsiones,* diazepam.
- *Si síndrome neuroléptico maligno,* Dantrolene, a dosis de 1 mg/kg y seguir 0,25-3 mg/kg/6 horas, hasta el control de los síntomas.

T) *Intoxicación por nitrógeno*

Clínica

Iritación de vías aéreas y edema agudo de pulmón. Bronquiolitis, fiebre, tos y disnea tras periodo asintomático de 2-5 semanas.

Tratamiento

Sintomático.

U) *Intoxicación por opiáceos*

Dosis tóxica de heroína 0,02 g/kg, de morfina 0,05 g/kg.

Clínica

Miosis puntiforme, coma, cianosis. Hipoventilación, hipotermia, signos de venopunción.

Bradycardia, hipotensión.

Tratamiento

- Oxígeno en mascarilla al 50%. En ocasiones intubación orotraqueal.
- Naloxona, a dosis de 0,01 mg IV en bolo, repitiendo cada 2-3 minutos, hasta un máximo de 8-10 mg. Posteriormente, se puede establecer una perfusión a un ritmo de 0,04-0,16 mg/kg/hora.

V) *Intoxicación por paracetamol*

Clínica

Síntomas iniciales: náuseas, vómitos, malestar general.

Primeras 12-36 h: afectación hepática con aumento de transaminasas y descenso de actividad protrombínica.

A partir de 48 h: dolor en hipocondrio derecho, persistencia de vómitos.

A partir de 3-6 día: coléctasis, histolisis máxima con ictericia, insuficiencia hepática aguda.

Tratamiento

- Provocar vómito o lavado gástrico.
- Iniciar tratamiento específico si la dosis ingerida es mayor de 100 mg/kg con N-Acetil Cisteína (Fluimucil Antídoto 20%®), ampollas con 2 g en 10 ml.

Dosis:

- *Vía oral:* dosis de carga de 140 mg/kg, diluida al 5%, seguida de una dosis de mantenimiento de 70 mg/kg cada 4 horas, hasta un total de 17 dosis. Se puede acortar el tratamiento (20-36 horas) cuando no se detectan niveles del fármaco en el suero y el valor de las transaminasas y el tiempo de protrombina es normal.
- *Vía intravenosa* (dosis acumulativa de 300 mg/kg): 150 mg/kg, diluido en 3 ml/kg (dextrosa 5%) en 15 minutos, seguido de 50 mg/kg diluido en 7 ml/kg (dextrosa 5%) en 4 horas, seguido de 100 mg/kg en 14 ml/kg (dextrosa 5%) en 16 horas. Si la administración IV ha comenzado después de las 8-10 horas de la ingestión, se aconseja continuar la infusión más de 20 horas.
 - Continuar una dosis de 150 mg/kg/24 horas si se confirma la hepatotoxicidad y hasta que se recupere la función hepática (INR<2,0) o se produzca la muerte.

W) *Intoxicación por paraquat*

Clínica

Lesiones cáusticas en boca, esófago y estómago.

Sensación urente en boca, náuseas, vómitos, dolor abdominal.

Shock hipovolémico y cardiogénico.

Síndrome respiratorio y hepatorenal.

Tratamiento

- Descontaminación cutánea.
- Lavado gástrico si no han transcurrido más de 6 horas tras la ingesta.
- Neutralizante: Carbón activado.

- Mientras la PO₂ sea compatible con la vida, no dar oxígeno, pues la toxicidad del paraquat aumenta con la concentración de oxígeno alveolar.

X) *Intoxicación por pegamentos*

Clínica

Depresión del sistema nervioso central con somnolencia, agitación, convulsiones, coma. Aleteraciones hepatorrenales.

Tratamiento

Administrar oxígeno al 100%. Sintomático de las complicaciones.

Y) *Intoxicación por salicilatos y derivados*

Clínica

Cefaleas, vértigos, acúfenos, hipoacusia, visión borrosa. Delirio, convulsiones, coma, hipotensión.

Hipertermia, deshidratación, hipoglucemia. Hiperventilación, alcalosis respiratoria.

Edema pulmonar y cerebral, insuficiencia renal.

Hemorragia digestiva alta. Posibilidad de hemorragias por cualquier vía.

Tratamiento

Lavado gástrico, carbón activado.

Diuresis forzada alcalina.

Si hipertermia, medidas físicas.

Z) *Intoxicación por setas*

Periodo de latencia:

- Inocibes y clocybes: 15 min-2 h.
- Amanita panterina y muscaria: 1-4 h.
- Entoloma lividum, lactaria, ticoloma: 2-3 h.
- Amanita faloides, verna, lepiota bruneoincartana: 6-48 h.
- Ciromitra esculenta: 10-18 h.
- Cortinarius orellanus: 10-15 días.

Clínica

Náuseas, vómitos, dolor abdominal, retortijones, deposiciones líquidas, deshidratación.

Colinérgica: setas del género *Inocybe* y *Clitocybe*. Miosis, lagrimeo, visión borrosa, bradicardia, hipotensión, hipotermia, síncope, sialorrea, rinorrea, sudoración, temblores.

Atropínica: amanita muscaria, amanita pantherina y amanita gemmata. Estado delirante similar a la intoxicación etílica con alteraciones de la percepción visual, dificultad del lenguaje, agitación, delirio, estupor que cede espontáneamente a las 10-15 h. También midriasis y taquicardia.

Síndrome coprínico o pseudoantabús o acetaldehídico: setas del género *Coprinus atramentarius*, *Coprinus micaceus*, y *Cicocybe claviceps*. Dolor de cabeza, enrojecimiento facial y de cuello, calor, hipotensión, náuseas, vómitos, parestias, debilidad, visión borrosa, vértigo, taquicardia.

Síndrome disentérico: setas del género *Entoloma lividum*, *lactaia*, *tricoloma*. Vómitos, dolor abdominal.

Setas del género amanita faloides, verna, lepiota, bruneoincartana. Gastroenteritis aguda, lesiones viscerales. Hepatopatía, insuficiencia renal secundaria.

Setas del género giromitra esculenta. Gastroenteritis banal, hemólisis, hepatitis citolítica, alteraciones neurológicas.

Setas del género orellanus. Vómitos, dolor abdominal, nefropatía, hepatopatía.

Tratamiento

- Rehidratación con sueroterapia IV. Respetar vómitos.
- Diazepam si hay convulsiones.
- Atropina en síndrome colinérgico.

Amanita faloides, Verna, Lepiota bruneoincartana: lavado gástrico con carbón activado, sonda nasogástrica con aspiración continua, rehidratación con soluciones salina y glucosaza y diuresis forzada neutra.

- Penicilina G sódica IV. *Dosis IV:* 300 000 UI/kg/día/4 h o en perfusión continua: 12 500-17 500 UI/kg/hora. Se puede dar conjuntamente con sibilinina.
- Silibina o Silibinina (LEGALÓN®).

Es capaz de bloquear farmacológicamente la entrada de las toxinas en el hepatocito.

Indicaciones: intoxicación por *Amanita phalloides* y otras setas hepatotóxicas.

Dosis: 20-50 mg/kg/día divididos en 4 dosis, disuelta en suero glucosado 5%, en perfusión de 2 horas.

Efectos secundarios: hipertermia.

AB) *Mordedura de víbora*

Clínica

Local: dolor, inflamación y equimosis en el lugar de la mordedura a los 15-45 min. Edema de instalación rápida, progresando hacia raíz del miembro. Vómitos, dolor abdominal, diarreas, shock.

General: deshidratación extracelular. Coagulopatía de consumo. Colapso de instauración rápida. Alteraciones digestivas. Elevación térmica: 38 °C. Tendencia lipotímica.

Tratamiento

— *Solo en aparición de signos locales típicos.*

Limpieza con antisépticos en el lugar de la mordedura. Vacunación antitetánica. Cobertura antibiótica. Sueroterapia. Analgésicos sedantes. Heparinoterapia solo si coagulopatía de consumo.

— *Suero antivíbora solo en intoxicación sistémica grave o edema rápidamente extensivo.*

AC) *Picadura de escorpión*

Clínica

Eritema, edema, dolor, parestesias en el lugar de la picadura.

Poco frecuentes: midriasis, sudor, salivación, inquietud, hipotensión, convulsiones, contracturas musculares.

Tratamiento

Limpieza con antisépticos en el lugar de la mordedura. Extremidad en reposo. Anestésico local.

Analgésicos y antihistamínicos por vía general si el dolor o el prurito son importantes.

Tratamiento de la anafilaxia si es necesario.

AD) *Picadura de arácnidos e insectos*

Clínica

Insectos: eritema, edema, dolor.

Abejas y avispas: puede llegar a producir la muerte por anafilaxia.

Escorpiones: midriasis, sudor, salivación, inquietud, hipotensión, convulsiones, contracturas musculares, colapso de instauración rápida, alteraciones del ritmo cardíaco.

Arañas: edema y necrosis muy localizadas.

Escolopendra: reacción local muy dolorosa. Reacción neurovegetativa.

Tratamiento

- Limpieza con antisépticos en el lugar de la mordedura.
- Extremidad en reposo. Anestésico local. Analgésicos y antihistamínicos por vía general si el dolor o el prurito son importantes.
- Tratamiento de anafilaxia si es necesario.

Bibliografía

1. Mintegi S. Manual de intoxicaciones en pediatría. Ed Ergon; 2008.
2. Guía farmacoterapéutica 061 Aragón. Ed 061 Aragón; 2004.
3. Balaguer Martínez JV. Toxicología Clínica. Pub Universitat Valencia; 2004.
4. Aguirrezabalaga González B. Intoxicación aguda en pediatría. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 2):345-350.
5. Sáiz de Marco A, González Martos A. Manejo práctico de las intoxicaciones más frecuentes en Pediatría. Sem Med. 2002;54(2):49-58.
6. Ruza Tarrio F. Tratado de cuidados intensivos pediátricos. Capitel editores; 2003.

CAPÍTULO 15

OTRA PATOLOGÍA PEDIÁTRICA CON POTENCIAL RIESGO VITAL

Jesús J. Aguaviva Bascuñana
Francisco Francia Franco

15.1. Síndrome febril

15.1.1. Introducción

La fiebre se define como la elevación de la temperatura rectal por encima de 38 °C. También se puede medir a nivel axilar, existiendo un gradiente térmico-axilar de 0,5 °C. La fiebre supone uno de los motivos de consulta más frecuentes en pediatría, genera hasta el 30% de las visitas, sobre todo en los meses de invierno y en los niños menores de tres años.

La dificultad en el tratamiento de los niños menores de 36 meses que presentan fiebre sin la presencia de un foco claro que explique el cuadro supone un problema frecuente al que se enfrenta el facultativo de urgencias en su práctica diaria. La mayoría de estos pacientes, con el objetivo principal de no pasar por alto ningún niño con enfermedad grave sin ser diagnosticado, son sometidos a numerosas exploraciones complementarias y en ocasiones a tratamientos e ingresos no siempre necesarios.

En la actualidad el denominado «ojo clínico» y la experiencia del médico constituyen los pilares sobre los que se sustenta el manejo adecuado del niño febril en el servicio de urgencias.

15.1.2. Etiología

Procesos infecciosos: la causa más frecuente son las infecciones víricas autolimitadas a nivel respiratorio y gastrointestinal. Los procesos bacterianos son menos frecuentes y se localizan a nivel ORL, neumonías, infecciones del tracto

urinario, gastroenteritis y con menor incidencia procesos más graves como celulitis, artritis sépticas, osteomielitis, meningitis y sepsis.

Procesos no infecciosos: son también causa de fiebre el golpe de calor, la deshidratación, reacciones post-vacunales o traumatismos importantes. En ocasiones la fiebre supone el comienzo de un cuadro crónico como colagenosis, tumores, leucemias o linfomas.

15.1.3. Historia clínica

La fiebre no es una enfermedad en sí misma sino el signo de un proceso subyacente. Por tanto, nuestro principal objetivo será tratar de averiguar el origen de la fiebre.

- Antecedentes familiares: existencia de ambiente epidémico familiar.
- Antecedentes personales: enfermedades crónicas (neumopatía, uropatía), inmunodeficiencias primarias o secundarias a tratamiento con corticoides o quimioterapia.
- *Tiempo de evolución de la fiebre:* en general, 48 horas de evolución de fiebre descarta un proceso grave en un niño que tiene buen estado general y exploración negativa.
- *Cuantía y tipo de fiebre* (picos, continua, vespertina): la cuantía de la fiebre no suele guardar relación con la severidad del proceso.
- *Respuesta a antitérmicos:* una buena respuesta no descarta un cuadro grave.
- *Situación entre los picos de fiebre:* es signo de gravedad el que el niño siga presentando mal estado general cuando está afebril.
- *Síntomas acompañantes:* la fiebre suele acompañarse de síntomas inespecíficos como anorexia, cefalea, vómitos y dolores musculares. Para orientar la focalidad del foco infeccioso, preguntar sobre la existencia de síntomas respiratorios (tos, rinorrea, dolor de garganta, otalgia, taquipnea, disnea), gastrointestinales (anorexia, vómitos, dolor abdominal, diarrea), urinarios (disuria, polaquiuria, dolor suprapúbico), osteoarticulares (dolor o impotencia funcional en extremidad) o neurológicos (irritabilidad, letargia, cefalea, dolor de nuca, convulsiones).
- *Tratamiento recibido:* revisar tratamiento antitérmico y antibiótico previo, que puede enmascarar una infección importante.

Respecto a la T.^a:

En los menores de 3 meses, la T.^a no tiene relación con la severidad de la infección.

En los niños entre 3 y 36 meses aumenta el riesgo de bacteriemia oculta y/o infección severa de acuerdo con la temperatura:

Temp. rectal menor de 39°: Bacteriemia 1%

Temp. rectal 39-39,5°: Bacteriemia 4%

Temp. rectal 39,5-40°: Bacteriemia 8%

Temp. rectal 40-41°: Bacteriemia 11%, y la infección severa supera el 60%.

15.1.4. Exploración física

Debe ser muy detallada y sistemática.

- *Actitud general*: decaído, quejoso, irritable, combativo. Calidad del llanto, respuesta a estímulos.
- *Piel*: vigilar aparición de exantemas y petequias. Coloración, hidratación, perfusión.
- *Descartar rigidez de nuca, valorar signos meníngeos*. Palpar la fontanela en lactantes.
- *Exploración ORL*: valorar presencia de rinitis, faringoamigdalitis y otitis.
- *Palpación de adenopatías*, sobre todo a nivel cervical.
- *Auscultación cardiopulmonar*: hipoventilación, presencia de estertores crepitantes, sibilantes o roncus. Valorar signos de distress respiratorio.
- *Abdomen*: palpación de masas y visceromegalias, valorar signos de irritación peritoneal. Puñopercusión renal en niños mayores.
- *Sintomatología urinaria*.
- *Extremidades*: valorar impotencia funcional y dolor.

15.1.5. Exámenes complementarios

En la mayor parte de los casos no van a ser necesarios para el diagnóstico, ya que una exploración física detallada nos orientará sobre la causa de la fiebre. En los niños con síndrome febril sin foco, la pauta diagnóstica a seguir viene determinada por la presencia de una serie de *factores de riesgo*:

Edad: los menores de tres meses tienen mayor riesgo de padecer una infección bacteriana severa como bacteriemia, sepsis, meningitis, artritis supurada, infección urinaria o neumonía bacteriana. Además, en estos niños pequeños la sintomatología clínica suele ser sutil y poco florida (irritabilidad, rechazo del alimento). A menor edad, mayor riesgo de bacteriemia oculta.

- Estado general afectado.
- Patología de base: neumopatía, uropatía, inmunodeficiencia.
- Exantema petequeal.
- Fiebre alta (>40 °C) de poco tiempo de evolución (<24 horas).

En estos casos está indicado mantener al paciente bajo estrecha observación clínica y realizar una serie de pruebas complementarias encaminadas a descartar una bacteriemia oculta que no se manifiesta clínicamente. En nuestro medio los gérmenes causales más frecuentes son el meningococo y el neumococo.

Los niños mayores de tres meses, con buen estado general y sin otros factores de riesgo asociados, pueden ser remitidos a domicilio con tratamiento anti-térmico y control por su pediatra en las siguientes 24 horas.

15.1.6. Pruebas inespecíficas

- *Hemograma y VSG*: la presencia de leucocitosis ($>15\ 000/\text{mm}$), neutrofilia ($>60\%$) y la elevación de la VSG orientan a infección bacteriana.
- *Reactantes de fase aguda*: en las infecciones bacterianas se suelen elevar la PCR ($>30\ \text{mg/dl}$), la procalcitonina ($>1\ \text{mcg/dl}$) y las citocinas.
- *Pruebas de coagulación*: se solicitarán si se presenta un exantema petequiral.

15.1.7. Pruebas específicas

- *Rx de tórax*: descarta la existencia de condensaciones parenquimatosas. En niños con síntomas respiratorios o si la fiebre persiste más de 48-72 horas.
- *Orina*: se practicará análisis de orina mediante tira reactiva buscando la presencia de leucocitos y nitritos.
- *Punción lumbar*: en niños con sospecha clínica de meningitis o en casos de fiebre sin foco con factores de riesgo asociados (menores de tres meses, sobre todo menores de un mes, mal estado general).
- *Cultivos*: hemocultivo, cultivo faríngeo, urocultivo, coprocultivo.

Se ha de tener en cuenta que las pruebas diagnósticas realizadas muy precozmente, con menos de 2-3 horas de evolución de la fiebre, pueden dar resultados falsamente negativos.

Se suele asociar a una mayor probabilidad de enfermedad bacteriana grave la leucocitosis o la leucopenia ($< 5000\ \text{leucocitos/ml}$) y la presencia de PCR elevada, demostrando igualmente su utilidad el número absoluto de neutrófilos.

Los pacientes con bacteriemia oculta presentan alteraciones de la serie blanca, fundamentalmente leucocitosis y neutrofilia con valores superiores a los diagnosticados de enfermedad bacteriana grave. Sin embargo, la PCR ha mostrado valores similares a los niños no afectados de enfermedad bacteriana grave y, por lo tanto, limita su rendimiento diagnóstico.

Con relación a los microorganismos implicados en las enfermedades bacterianas graves, *N. meningitidis* es el más frecuente en los hemocultivos (produ-

ciendo los clásicos cuadros de sepsis y/o meningitis), destacando una disminución importante de cuadros ocasionados por *H. influenzae*, quizá como consecuencia de la instauración sistemática de la vacuna.

El predominio de *S. pneumoniae* en los cuadros de bacteriemia oculta es coincidente con la mayoría de publicaciones.

La experiencia del médico de urgencias, apoyada en determinados parámetros clínicos (escala de Yale —valoración clínica diseñada para determinar si la fiebre es síntoma de enfermedad grave—, rechazo del alimento, alteración del sensorio) y analíticos (leucocitosis, leucopenia y PCR) parecen los argumentos más sólidos para detectar a los pacientes con una enfermedad grave de origen bacteriano. El sedimento de orina y el urinocultivo de una muestra correctamente recogida son imprescindibles, ya que los síntomas no permiten sospechar suficientemente este diagnóstico. El riesgo de bacteriemia oculta, aunque globalmente es bajo, debe considerarse siempre que se observen los criterios analíticos de riesgo por el peligro potencial que representa.

15.1.8. Tratamiento

Antitérmicos

Solo debe tratarse la fiebre si la temperatura es superior a 38 °C axilar o 38,5 °C rectal. Los objetivos del tratamiento antitérmico son eliminar el disconfort y prevenir las convulsiones febriles.

Las medidas físicas están especialmente indicadas en el golpe de calor y cuando la fiebre es alta (>39,5 °C). Incluyen la hidratación, reducción de la temperatura de la habitación, disminución de la ropa y baños de agua templada. No deben usarse la aplicación de compresas de alcohol ni los baños fríos.

Los medicamentos antitérmicos más utilizados en niños son:

Paracetamol: por su eficacia, seguridad y prácticamente ausencia de efectos secundarios, supone el antitérmico de elección en lactantes. La dosis recomendada es de 10-20 mg/kg/dosis cada 4-6 horas. Se puede administrar por vía oral, rectal o IV, siendo de elección la vía oral.

Ibuprofeno: tiene un efecto antipirético y analgésico similar al paracetamol y un mayor efecto antiinflamatorio. Los efectos secundarios son raros, pudiendo producir molestias gastrointestinales, hemorragia digestiva y nefrotoxicidad si se acompaña de escaso aporte hídrico. La dosis recomendada es de 5-7 mg/kg/dosis cada 6-8 horas. Se administra por vía oral. No se recomienda su uso en menores de 6 meses.

Ácido acetil-salicílico: tiene efecto analgésico, antipirético y antiinflamatorio. Entre los posibles efectos secundarios se han descrito alteraciones gastrointesti-

nales, hepatitis, alteraciones de la coagulación y síndrome de Reye. La dosis recomendada es de 10-20 mg/kg/dosis cada 4-6 horas. Se puede administrar por vía oral o IV.

El efecto máximo de estos fármacos es a las 2 horas de su administración; en general, se consigue un descenso de la temperatura de 1,5 °C. No deben administrarse conjuntamente ni de forma alternante, ya que no es una pauta eficaz ni segura. Se recomienda una hidratación abundante durante el tratamiento anti-térmico.

Antibióticos

En los casos de fiebre sin foco, la antibioterapia empírica tiene importantes desventajas: enmascara procesos infecciosos graves, se incrementan los efectos secundarios, se seleccionan cepas resistentes y muchas veces resulta ineficaz. La decisión de enviar a un paciente a domicilio con antibioterapia empírica debe individualizarse. Antes de comenzar el tratamiento es conveniente recoger cultivos: hemocultivo, urocultivo, cultivo de LCR. En casos de duda diagnóstica es preferible el ingreso del paciente para observación y realización de exámenes complementarios.

15.2. Dolor abdominal

15.2.1. Introducción

El dolor abdominal agudo es el síntoma gastrointestinal más frecuente por el que consultan los pacientes pediátricos. Dos aspectos esenciales en la valoración del dolor abdominal, consisten en observar la gravedad del niño y aclarar si el comienzo de los síntomas fue reciente (agudo) o recidivante (crónico). Entre los datos que hay que recoger en la historia se encuentran:

- La edad de comienzo, la localización del dolor, su relación con la ingesta, la gravedad, el tiempo y frecuencia de aparición, y la duración y naturaleza del mismo.
- La presencia o ausencia de síntomas asociados como pérdida de peso, fiebre, vómitos, flatulencia, diarrea, hematoquecia o síntomas urinarios.
- Los antecedentes de enfermedad intercurrente o traumatismos recientes.

La edad del niño tiene importancia para el diagnóstico diferencial. En los *lactantes* son frecuentes la gastroenteritis aguda y el cólico, pero es esencial excluir la invaginación intestinal, el vólvulo, la perforación visceral y la enfermedad de Hirschsprung. Los *preescolares* suelen presentar dolor por gastroenteritis aguda, síndrome vírico, infección de las vías urinarias, apendicitis, neumonía, por estre-

ñimiento o por un traumatismo. El niño de edad *escolar* puede padecer gastroenteritis aguda, apendicitis, infección de las vías urinarias, traumatismos, dolores funcionales, estreñimiento y enfermedad inflamatoria intestinal.

De acuerdo con la edad, la aproximación diagnóstica al dolor abdominal agudo en el niño sería como sigue:

APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA DEL DOLOR ABDOMINAL EN EL NIÑO

	<i>Infecioso</i>	<i>No infeccioso</i>
<i>NEONATO</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Peritonitis 1.^a (sepsis, onfalitis) — Peritonitis 2.^a (perforación) 	<ul style="list-style-type: none"> — Obstrucción intestinal (malformaciones) — Ileo paralítico (hipopotasemia)
<i>LACTANTE</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Peritonitis 2.^a (invaginación o hernia incarcerada) — Apendicitis aguda 	<ul style="list-style-type: none"> — < 3 m. Estenosis hipertrófica píloro — > 3 m. Invaginación intestinal
> 2 AÑOS	<ul style="list-style-type: none"> — Apendicitis — Peritonitis 2.^a a perforación de víscera hueca 	<ul style="list-style-type: none"> — Oclusión por bridas — Hernia inguinal — Torsión testicular

Realizaremos a continuación una descripción de los cuadros clínicos más frecuentes y cuya detección precoz contribuye a una disminución de la morbi-mortalidad.

A) *Estenosis hipertrófica de píloro (EHP)*

La incidencia de esta enfermedad en recién nacidos es de 3/1000, siendo más frecuente en varones de raza blanca y principalmente en los primogénitos de la familia. Aunque su etiología es desconocida, existen datos que apuntan a un origen congénito. Se ha observado como existe una mayor predisposición a presentar una EHP en aquellos pacientes con ductus persistente a los cuales se les ha administrado prostaglandina E.

En los estudios anatomopatológicos se encuentra una hiperplasia e hipertrofia de la musculatura lisa del todo el antro gástrico hacia el duodeno.

Clínica

El vómito es el síntoma principal; son vómitos de origen no bilioso, de aparición progresiva y con la característica de ser inmediatamente después de las tomas. La aparición de los síntomas ocurre en torno a los 20 días de vida y, tras vomitar, el lactante permanece con irritabilidad y hambriento.

Aparece una alcalosis metabólica hipoclorémica debido a las pérdidas de hidrogeniones y cloruros con los vómitos. Otras alteraciones electrolíticas son hipopotasemia e hiperaldosteronismo para compensar la hiponatremia.

Exploración física-diagnóstico

En la exploración general encontraremos al lactante con distintos niveles de deshidratación y desnutrición. En algunos casos podemos palpar la «oliva pilórica» a nivel epigástrico, por debajo del reborde hepático.

El diagnóstico es fundamentalmente clínico, aunque disponemos de pruebas complementarias que pueden confirmarlo. La ecografía abdominal con una sensibilidad del 90% demuestra la existencia de una hipertrofia del músculo pilórico superior a los 4 mm, una longitud del canal pilórico superior a 14 mm y un grosor global del píloro superior a 16 mm. Otras pruebas diagnósticas son la Rx con bario donde aparece el «signo de la cuerda», encontrando un conducto pilórico alargado y estrecho, apareciendo un bulbo duodenal en forma de paraguas abierto sobre un píloro hipertrófico. La Rx simple de abdomen solamente es válida en fases extremas, donde observamos una única burbuja aérea.

Tratamiento

En la fase preoperatorio debemos corregir las alteraciones hidroelectrolíticas con fluidoterapia IV.

El tratamiento definitivo es quirúrgico, debiendo realizar una pilorotomía de Ramsted. En algunos casos tras la cirugía pueden persistir los vómitos, que inicialmente pueden deberse a una gastritis, pero si persistieran tras la intervención durante varios días podría deberse a una pilorotomía incompleta o por la presencia de una hernia hiatal o reflujo gastroesofágico.

B) *Invaginación intestinal*

Una invaginación intestinal aparece cuando un segmento intestinal se introduce en otro segmento inmediatamente distal a él. Cuando una porción intestinal se invagina arrastra con ella su meso, que queda comprimido; esto dificulta el retorno venoso, genera edema de pared y, si no se inicia tratamiento precoz, aparece hemorragia, obstrucción intestinal y gangrena.

Es la causa más frecuente de obstrucción intestinal entre los 3 meses y los 6 años de edad, predominando en los menores de 2 años, siendo más frecuente en varones.

Etiología

Aunque la mayoría de los casos son de etiología desconocida, en un porcentaje pequeño se considera que son secundarios a infecciones por adenovirus, divertículo de Meckel, pólipos u otros tumores intestinales y cuerpos extraños.

La forma más frecuente de invaginación intestinal es la ileocólica y la ileoileocólica.

Clinica

Clínicamente se caracteriza por la aparición de dolor abdominal intenso tipo cólico de inicio brusco, crisis de llanto, encogimiento de miembros inferiores y palidez cutánea. A medida que el proceso avanza, el niño se encuentra postrado, somnoliento y aletargado. En fases iniciales pueden aparecer vómitos y eliminación de heces, aunque, si la invaginación progresa, cesa la emisión de gases y heces. Hasta el 60% de los niños afectados presentan «heces en jalea de grosella»: son deposiciones con sangre roja fresca y moco. Si no se establece el tratamiento, aparece un estado semejante al shock con pulso débil, fiebre elevada y respiración irregular.

Diagnóstico

A la exploración se observa una masa alargada, dolorosa y localizada en hipocondrio derecho.

En la Rx simple de abdomen se aprecia un área con aumento de densidad en hemiabdomen derecho y con distensión de asas en el izquierdo.

En el enema opaco podemos encontrar «el signo del muelle enrollado» que consiste en la presencia de una columna filiforme de bario y una imagen en espiral que coincide con la cabeza de la invaginación.

La ecografía abdominal nos puede mostrar «la imagen en rosquilla o diana» al visualizarlo de forma transversal.

Tratamiento

- Ante el diagnóstico de una *invaginación intestinal sin perforación* procederemos a la reducción hidrostática de la misma. La eficacia del tratamiento es mayor cuanto antes se realice, siendo del 75-80% en las primeras 24 horas, disminuyendo al 50% si persiste más de 48 horas. Esta reducción hidrostática puede realizarse mediante enema de bario y control radiológico o mediante aire o suero y control ecográfico. Actualmente la que se asocia con menos complicaciones es la reducción con aire y control ecográfico (10 veces menos de riesgo de perforación intestinal).
- *Si existen signos de perforación intestinal*, shock, neumatosis intestinal o distensión abdominal de más de 48 horas de evolución, el tratamiento de elección es el quirúrgico.

La invaginación no tratada en un lactante es casi siempre mortal, pudiendo existir recidiva en un 5-8%, asociada con más frecuencia a la reducción hidrostática que con cirugía.

C) *Megacolon congénito. Enfermedad de Hirschprung*

El megacolon congénito supone la causa más frecuente de obstrucción intestinal baja en el recién nacido, siendo más frecuente en varones y pudiendo apa-

recer asociado a otras alteraciones como el síndrome de Down, Laurane-Moon-Bield y Waardenburg y defectos cardiovasculares

La causa de la enfermedad es una inervación anómala del intestino, donde se observa la ausencia de células ganglionares debido a una migración anómala de los neuroblastos. El segmento intestinal más afectado es el recto-sigma.

Clínica

Ya en el periodo neonatal se observa un retraso en la eliminación del meconio. En algunos niños que terminan por evacuar el meconio aparece posteriormente un estreñimiento crónico de inicio postnatal. En otras ocasiones pueden aparecer vómitos biliosos o fecaloideos que se acompañan de signos variables de deshidratación y pérdida de peso. Otra forma de manifestarse es aquella que alterna periodos de estreñimiento con diarrea que puede provocar una enteropatía pierdeproteínas.

Diagnóstico

En la exploración física encontramos importante distensión abdominal y puede palparse una gran masa fecal en la fosa iliaca izquierda. En el tacto rectal la ampolla se encuentra vacía de heces.

En la Rx de abdomen se observa una importante distensión de asas intestinales con la ausencia de aireación a nivel rectal.

En el enema opaco observamos un cambio brusco en el diámetro del colon entre el segmento sano (distendido) y el segmento alterado (estenosado). El segmento agangliónico presenta contracciones en dientes de sierra. Se observa un retraso en la eliminación del contraste.

En la manometría anorrectal se aprecia una contracción del esfínter anal interno ante un aumento de presión a ese nivel, cuando lo normal es que se relaje. Una manometría normal excluye el diagnóstico de enfermedad de Hirschprung.

El diagnóstico definitivo se consigue con la biopsia. En el segmento alterado se observa la ausencia de células ganglionares. También existe una hipertrofia muscular en la zona previa a la estenosis.

Tratamiento

El tratamiento de la enfermedad de Hirschprung es quirúrgico, con la resección total del segmento afecto y anastomosis en uno o dos tiempos. Tras la cirugía los niños tardan en adquirir los hábitos de defecación, pudiendo existir incontinencia y diarrea.

D) *Divertículo de Meckel*

El divertículo de Meckel es un resto del conducto onfalomesentérico. Es la alteración congénita más frecuente del tubo digestivo que presentan el 2-3% de

los lactantes. La anomalía se encuentra a unos 60 cm de la válvula ileocecal, en el borde antimesentérico.

La forma clínica que con mayor frecuencia se presenta es la hemorragia rectal indolora e intermitente. Con menor frecuencia, el divertículo de Meckel se manifiesta como dolor abdominal, con o sin signos de obstrucción intestinal o de peritonitis.

La prueba diagnóstica más sensible es la gammagrafía con pertecnetato de tecnecio 99, que es captado por las células de la mucosa gástrica ectópica. Esta sensibilidad aumenta si durante la realización de la gammagrafía se administra cimetidina, glucagón o gastrina.

El *tratamiento de elección* de los divertículos de Meckel sintomáticos es la cirugía.

E) *Apendicitis aguda*

La inflamación del apéndice es la patología quirúrgica aguda más común del abdomen. Se presenta a cualquier edad, siendo más frecuente en la segunda y tercera década, sin ser excepcional su presentación en la edad infantil. Es más frecuente en varones entre la pubertad y los 25 años.

La apendicitis aguda se debe a la infección consecutiva a la obstrucción de la luz. En el 60% de los casos la obstrucción es secundaria a la hiperplasia de los folículos linfoides submucosos.

Clínica

La forma clínica típica se inicia con un dolor de inicio periumbilical o epigástrico de intensidad creciente y tipo cólico, que con el tiempo tiende a localizarse en fosa iliaca derecha. La anorexia está presente durante toda la evolución clínica, debiendo dudar del diagnóstico en aquellos pacientes que no la presentan. El 70% de los pacientes presentan náuseas y vómitos, que son posteriores al inicio del dolor abdominal.

En los niños y lactantes el riesgo de perforación es mayor, así como la fiebre elevada y los vómitos.

Exploración

A la palpación abdominal se aprecia dolor a la presión en fosa iliaca derecha y la existencia de signos de irritación peritoneal: contractura muscular involuntaria, dolor de rebote con la descompresión (signo de Blumberg), dolor en fosa iliaca derecha cuando se presiona en fosa iliaca izquierda (signo de Rovsing), dolor a la extensión de la cadera (signo del Psoas) o a la rotación interna (signo del obturador).

El tacto rectal es doloroso en el saco de Douglas y en la región suprapúbica.

En los datos de laboratorio encontraremos leucocitosis moderada con neutrofilia y desviación izquierda. No es excepcional encontrar una fórmula leucocitaria dentro de la normalidad. La proteína C reactiva es un marcador importante que tiende a correlacionarse con el estado evolutivo.

Diagnóstico diferencial

Múltiples entidades clínicas simulan una apendicitis aguda que finalizan en una laparotomía.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LA APENDICITIS EN EL NIÑO

<i>Diagnóstico diferencial</i>
Adenitis mesentérica
Gastroenteritis aguda
Hematoma de la vaina de los rectos
Enfermedad inflamatoria intestinal
Quiste de ovario torsionado
Rotura de folículo de Graaf
Embarazo ectópico roto
Divertículo de Meckel
Infecciones de vías urinarias
Yersiniosis
Púrpura de Shonlein-Henoch

Tratamiento

Se realizará una apendicectomía, siendo necesaria la administración de antibióticos y reposición hidroelectrolítica previa intervención con el fin de disminuir posibles complicaciones, como son: peritonitis, absceso apendicular o perforación intestinal.

15.3. Diarrea aguda. Deshidratación

15.3.1. Introducción

La diarrea es el aumento del número o de la frecuencia de las deposiciones con disminución de su consistencia. Puede acompañarse de fiebre, vómitos y/o dolor abdominal.

Las infecciones enterales por virus, bacterias o parásitos son la causa más frecuente de diarrea aguda en la infancia. Las infecciones no enterales, como otitis, amigdalitis, infecciones urinarias, sarampión o paludismo, también pueden cursar con diarrea.

Existen otros muchos cuadros (desnutrición, alimentación incorrecta, intolerancia alimentaria, malabsorción, defectos anatómicos, ingesta de antibióticos, etc.) que son causa de diarrea crónica pero que pueden manifestarse inicialmente o en algún momento de la evolución de forma aguda.

La principal complicación de la diarrea, sobre todo en el niño pequeño (mayor relación superficie corporal/peso) y si se asocia a vómitos o fiebre, es la *deshidratación*.

Un tratamiento precoz y adecuado de la diarrea es el mejor método de prevenir la deshidratación.

15.3.2. Valoración clínica

1. *Historia clínica*

- ¿Cuántos vómitos y/o deposiciones ha realizado?
- ¿Qué aspecto tienen las deposiciones? Consistencia, color, presencia de sangre, moco o pus.
- Presencia de dolor abdominal, características (localización, carácter cólico o continuo).
- Presencia de fiebre.
- Signos de deshidratación: pérdida de peso, mal estado general, sed, disminución de la diuresis.
- Contactos con el mismo cuadro.
- Posible ingesta de agua o alimentos contaminados.
- Contacto con animales.

2. *Exploración física*

- Peso. Comparar con pesos previos para valorar pérdida (no suele ser posible). Tomar peso de referencia para la evolución clínica.
- Tensión arterial.
- Temperatura (rectal si es posible).
- Abdomen: inspección, palpación, auscultación (descartar abdomen agudo).
- Valorar estado nutricional.
- Valorar signos de deshidratación.

SIGNOS DE SHOCK: AUMENTO DE LA FRECUENCIA CARDIACA, DISMINUCIÓN DE LA TENSIÓN ARTERIAL, ENLENTECIMIENTO DEL LLENADO CAPILAR, RESPIRACIÓN ACIDÓTICA



3. Valoración de la severidad de la deshidratación

	<i>Leve</i>	<i>Moderada</i>	<i>Grave</i>
<i>Apariencia</i>	Sediento Alerta Agitado	Sediento Agitado Irritable	Somnoliento Frialdad Coma
<i>Pulso</i>	Normal	Rápido	Rápido-débil
<i>Respiración</i>	Normal	Profunda	Profunda-rápida
<i>TA sistólica</i>	Normal	Disminuida	Muy disminuida
<i>Diuresis</i>	Normal/Disminuida	Muy disminuida	Oligoanuria
<i>Mucosa oral</i>	Húmeda	Seca	Muy seca
<i>Fontanela</i>	Normal	Hundida	Muy hundida
<i>Pliegue</i>	Se inicia	Persiste poco	Persiste > 2 seg
<i>Ojos</i>	Normal	Hundidos	Muy hundidos
<i>Lágrimas</i>	Presentes	Ausentes	Ausentes
<i>Perfusión piel</i>	Normal	Fría	Acrocianosis
<i>% pérdida peso</i>	< 5%	5-10%	>10%
<i>Déficit hídrico</i>	10-50 ml/kg	50-100 ml/kg	>100 ml/kg

15.3.3. Exámenes complementarios

Diarrea sin signos de deshidratación: generalmente el diagnóstico es clínico y no se requiere la práctica de ningún examen complementario previo al comienzo del tratamiento.

Coprocultivo: indicado solo en casos de diarrea grave o prolongada, presencia mantenida de sangre en heces, alteraciones inmunitarias del huésped.

Examen de heces en fresco: presencia de sangre y leucocitos (diarrea bacteriana enteroinvasiva), búsqueda de quistes de parásitos (*Giardia Lamblia*, *Entamoeba histolytica*).

Si existen signos clínicos de deshidratación y disponemos de un laboratorio: pH y gases e iones. Opcional: osmolaridad, urea, creatinina, proteínas totales y glucosa; hemograma con hemoglobina, hematocrito, recuento y fórmula leucocitaria.

15.3.4. Tratamiento

- El objetivo principal es prevenir o tratar, si ya existe, la deshidratación.
- Se debe mantener el estado nutricional. Por tanto, la realimentación debe ser precoz.
- La lactancia materna no debe suspenderse.
- No deben usarse fármacos antidiarreicos ni antieméticos.
- El tratamiento con antibióticos solo estará indicado en algunas situaciones.

Rehidratación oral

Es un método eficaz, simple, barato y fisiológico para la prevención y la corrección de la deshidratación. Corrige rápidamente la deshidratación y la acidosis, disminuye los vómitos y la duración de la diarrea, permite la reintroducción precoz de la alimentación y la continuidad de la lactancia materna.

Está indicada para prevenir la deshidratación cuando aún no se ha presentado y para tratar las deshidrataciones leves y moderadas. Debe iniciarse de forma inmediata, utilizando una solución de rehidratación oral (SRO).

Contraindicaciones:

- Estado de colapso o shock
- Ileo-obstrucción abdominal
- Vómitos incoercibles
- Letargia.

COMPOSICIÓN RECOMENDADA PARA LA SOLUCIÓN DE REHIDRATACIÓN

SRO	
<i>Na</i> (meq/l)	60
<i>K</i> (meq/l)	20
<i>Cl</i> (meq/l)	>25
<i>Base</i> (meq/l)	10
<i>Glucosa</i> (meq/l)	74-111
<i>H de C / Na</i>	<2
<i>Osmolaridad</i> (mM/L)	200-250

Se recomienda la utilización de SRO que cumplan estas recomendaciones como miltina elecrolit®, suero oral hiposódico®, bioral suero®. El uso de preparaciones caseras o de bebidas para deportistas está contraindicado en los niños deshidratados. Generalmente, son soluciones con concentraciones inadecuadas de electrolitos y muy hipertónicas por ser ricas en hidratos de carbono.

— *Fase de rehidratación:* corresponde a la corrección de los déficits.

Volumen a administrar: Dh. leve: 30-50 ml/kg
Dh. moderada: 50-100 ml/kg
Dh. grave: 100-150 ml/kg.

Tiempo de administración: 4-6 horas.

Forma de administración: la SRO se puede administrar con taza y cuchara o en biberón. Si hay vómitos se administrarán tomas frecuentes en pequeñas cantidades. Otra alternativa es colocar una sonda nasogástrica e infundir la solución de forma continuada, no en bolus. Si aun así persisten los vómitos, pasar a rehidratación IV.

— *Fase de mantenimiento*

Volumen a administrar: <10 kg: 1000 ml en 24 h
10-20 kg: 1000 ml-1500 ml en 24h
>20 kg: 1500 ml-2000 ml en 24h

— *Alimentación*

Una vez corregida la deshidratación, debe iniciarse el aporte de alimentos líquidos y sólidos. Una alimentación precoz no empeora la diarrea sino que aumenta la regeneración de la mucosa intestinal. Deben darse alimentos ricos en carbohidratos complejos como arroz, patatas, pan integral y otros cereales; carnes magras como el pollo, frutas y vegetales. Deben evitarse alimentos grasos y con alto contenido en azúcares. La lactancia materna no debe interrumpirse. Inicialmente no está indicado suprimir la lactosa de la dieta.

Rehidratación intravenosa

En los casos de deshidratación grave y cuando esté contraindicada la rehidratación oral, se procederá a coger una vía IV y, si no es posible, una vía intraósea. Se administran inicialmente expansores del plasma: suero salino o solución ringer o bicarbonato 1/6 M a 20 ml/kg en 60 minutos. La dosis se puede repetir hasta un total de 60 ml/kg hasta que se corrija el estado de colapso. Si hay tolerancia, completar la rehidratación por vía oral. Si esto no es posible, continuar con la rehidratación por vía intravenosa.

Bibliografía

1. Jiménez Treviño S, Rodríguez Suárez J. Deshidratación aguda. Rehidratación. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):84-90.
2. Rey Galán C, Menéndez Cuervo S. Trastornos electrolíticos. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 1):76-83.
3. Rubinos Cuadrado O, Mora Gandarillas I. Dolor abdominal crónico. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 2):206-214.
4. Alonso Álvarez MA, García Mozo R. Trastornos digestivos menores en el lactante. Bol Pediatr. 2006;46(Supl 2):180-188.
5. Ruza Tarrío F. Tratado de cuidados intensivos pediátricos. Ed Capitel; 2003.
6. Gutiérrez Dueñas JM, Díez Pascual R et ál. Urgencias quirúrgicas. Bol Pediatr. 2001;41(176):91-98.
7. Pou Fernández J et ál. El niño febril. Resultados de un estudio multicéntrico. Grupo de Trabajo sobre el Niño Febril. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. An Esp Pediatr. 2001;55:5-10.
8. Domínguez Vallejo J, Domínguez Ortega J. Abdomen agudo en la infancia. Bol Pediatr. 1999;39(168):112-121.

RELACIÓN DE ABREVIACIONES UTILIZADAS EN LA OBRA

ACMV	Ventilación Mecánica Asistida o Controlada
AcxFA	Arritmia Completa por Fibrilación Auricular
AESP	Actividad Eléctrica Sin Pulso
<i>An Esp Pediatr</i>	<i>Anales de Pediatría Española</i>
AP	Antero Posterior
ATP	Adenosina Tri Fosfato
AV	Aurículo Ventricular
BIC	bicarbonato
Bz	Benzodicepina
cc	centímetro(s) cúbico(s) (1 cc = 1 ml)
cm	centímetro
CMV	Ventilación Mecánica Controlada
DESA	Desfibrilador Externo SemiAutomático
EAP	Edema Agudo de Pulmón
ECG	ElectroCardioGrafía
Enf	Enfermedad
FC	Frecuencia Cardiaca
FCF	Frecuencia Cardiaca Fetal
g	gramo(s)
G5%	Glucosa al 5%
Gy	Gray
Hb	Hemoglobina
Hptal.	Hospital
HSA	Hemorragia SubAracnoidea
HTA	Hipertensión Arterial
ICC	Insuficiencia Cardiaca Congestiva
IM	Intramuscular
INH	inhalaciones
INT	Intubación Naso Traqueal
IO	IntraÓsea
IOT	Intubación Oro Traqueal
IRA	Insuficiencia Respiratoria Aguda
IV	IntraVenosa
J	Julio(s)
kg	kilogramo(s)
Lat	lateral
LCR	Líquido Cefalorraquídeo

Lx'	litros por minuto
lx'	latidos por minuto
Máx.	máximo
Mcg	microgramo
MEq	miliequivalente
Mg	miligramo(s)
min	minuto(s)
ML	Mascarilla Laríngea
ml	mililitro(s) (1 ml = 1 cc)
mm	milímetro(s)
Mmol	Milimol(es)
n.º	número
ORL	Otorrinolaringología
PA	Presión Arterial
PAS	Presión Arterial Sistólica
PAV	Ventilación Parcialmente Asistida
PCR	Parada Cardio Respiratoria
PIC	Presión IntraCraneal
PSV	Presión de Soporte Ventilatorio
PVC	Presión Venosa Central
RCP	Reanimación Cardio Pulmonar
RN	Recién Nacido
Rpm (rpm)	respiraciones por minuto
Rx	Radiología
SatO ₂	Saturación de Oxígeno
SC	Subcutánea
SDRA	Síndrome de Distress Respiratorio Agudo
Sem Med	Seminario Médico
SF	Suero Fisiológico (Salino 0,9%)
SIMV	Ventilación Mecánica Intermitente Mandatoria
SMSL	Síndrome de Muerte Súbita del Lactante
SNC	Sistema Nervioso Central
SNG	Sondaje Naso Gástrico
SRA	Sistema Reticular Ascendente
SRO	Suero Rehidratación Oral
SVA	Soporte Vital Avanzado
T. ^a	Temperatura
TA	Tensión Arterial
TC (TAC)	Tomografía Axial Computerizada
TCE	Traumatismo Craneo Encefálico
TET	Tubo Endo Traqueal
TPSV	Taquicardia Paroxística Supra Ventricular
TV	Taquicardia Ventricular
UCIP	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
UI	Unidad Internacional
VMI	velocidad media de infusión
VMNI	Ventilación Mecánica No Invasiva
Vt	Volumen tidal

ÍNDICE

1. Etiología y prevención de la parada cardiorrespiratoria en la edad pediátrica	9
2. Breviario farmacológico en Pediatría	15
3. Manejo de la vía aérea.....	31
4. Técnicas en soporte vital pediátrico	51
5. Nociones de ventilación mecánica no invasiva en Pediatría.....	65
6. Reanimación cardiopulmonar básica pediátrica.....	73
7. Reanimación cardiopulmonar avanzada pediátrica	85
8. Asistencia inicial al trauma pediátrico	103
9. Técnica radiológica en el niño accidentado. Criterios de calidad de las imágenes pediátricas.....	121
10. Reanimación neonatal.....	129
11. Estabilización postreanimación. Transporte neonatal. Manejo de incubadoras de transporte	147
12. Urgencias respiratorias	167
13. Urgencias neurológicas y endocrinas	177
14. Intoxicaciones en la edad pediátrica.....	195
15. Otra patología pediátrica con potencial riesgo vital.....	219
Relación de abreviaciones utilizadas en la obra	237

*Este libro se terminó de imprimir
en el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza
en julio de 2009*



E

l objetivo fundamental de todas las asistencias urgentes es salvar el mayor número de vidas y devolver la normalidad al paciente lo antes posible. Para ello, la formación continuada se antoja un elemento clave en la carrera del médico, sea cual sea su especialidad.

La atención en un Servicio de Urgencias del niño enfermo representa una situación muy frecuente y en ocasiones, angustiosa, por lo que se plantea, aún más si cabe, la necesidad de resolver de la forma más rápida posible el problema de salud concreto, que en muchas ocasiones requerirá la realización de una serie de técnicas que deben practicarse con habilidad y gran rigor científico.

Esta obra pretende ofrecer a los profesionales que trabajan en algún momento en este campo un abordaje práctico de los problemas de salud más frecuentes en esta etapa de la vida, intentando identificar los conocimientos y las habilidades necesarias para prestar una atención integral al niño que consulta por una urgencia médica, tanto en situaciones generales como específicas.

*bio***M***édicas*

ISBN 978-84-92521-23-4



9 788492 521234