

Recomendaciones de reanimación cardiopulmonar básica, avanzada y neonatal. Estabilización posresucitación y transporte

J. López-Herce Cid, A. Carrillo Álvarez, C. Calvo Macías y Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal

Sociedad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Sociedad de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias, Sociedad de Neonatología y Sociedad de Urgencias Pediátricas.

(An Esp Pediatr 2000; 52: 457-463)

INTRODUCCIÓN

La reanimación cardiopulmonar (RCP) no termina con el restablecimiento de la circulación espontánea, sino que debe continuar hasta que se instauren todas las medidas que permitan el mantenimiento de las funciones orgánicas.

De los pacientes que sufren una parada cardiorrespiratoria (PCR) y logran recuperar la circulación espontánea un porcentaje importante fallece posteriormente, el 50-60% por fallo hemodinámico y el 40-50% por muerte cerebral, o queda con secuelas graves, fundamentalmente neurológicas.

En una PCR se produce una situación de hipoxia e isquemia que afecta a todos los órganos, los más importantes están recogidos en la tabla 1. La intensidad del daño depende de la duración de la parada, de la eficacia de la reanimación y del tiempo que se tarde en conseguir una circulación espontánea adecuada. El objetivo del tratamiento posresucitación es mantener al organismo en las mejores condiciones para evitar que aparezcan lesiones orgánicas secundarias que aumenten las secuelas y la mortalidad¹.

ESTABILIZACIÓN

Aunque la estabilización posresucitación puede incluir todos los tratamientos y técnicas de cuidados intensivos pediátricos, en este capítulo sólo nos referiremos a las medidas iniciales fundamentales de estabilización posresucitación y a las recomendaciones generales de manejo del paciente pediátrico durante su traslado a una UCIP pediátrica.

Estabilización hemodinámica

Valoración y monitorización hemodinámica

Durante la RCP la valoración hemodinámica fundamental es la presencia o ausencia del pulso arterial central y el ritmo electrocardiográfico. Tras la recuperación del pulso arterial central deberemos completar esta valoración analizando otros parámetros que nos informarán indirectamente del gasto cardíaco del paciente^{2,3}.

– Electrocardiograma (ECG) y frecuencia cardíaca (FC). Tras la recuperación de la circulación espontánea hay que mantener una monitorización electrocardiográfica continua, ya que existe un riesgo elevado de arritmias posreanimación. La presencia de taquicardia sinusal post-RCP es un hallazgo frecuente en el lactante y no indica necesariamente mal pronóstico ni hipovolemia. Puede ser secundario a los fármacos inotrópicos administrados y a la liberación de catecolaminas endógenas y no necesita inicialmente tratamiento. Hay que tener mucho

TABLA 1. Fallo multiorgánico posparada cardiorrespiratoria

Encefalopatía hipoxicoisquémica
Daño isquémico miocárdico
Enfermedad pulmonar hipóxica
Insuficiencia renal aguda
Coagulopatía de consumo
Hepatitis isquémica
Lesión aguda de la mucosa gastroduodenal

Correspondencia: Dr. J. López-Herce. Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital G.U. Gregorio Marañón. Dr. Castelo, 49. 28009 Madrid.

Recibido en marzo de 2000.

Aceptado para su publicación en marzo de 2000.

cuidado con la utilización de fármacos inotrópicos negativos (betabloqueadores, antiarrítmicos) en los momentos posteriores a la recuperación de una PCR porque pueden inducir depresión miocárdica y nueva PCR.

– Presión arterial (PA). Aunque se afecta tardíamente en situaciones de bajo gasto, la valoración de la PA es un buen indicador de la perfusión orgánica, fácil de obtener y de interpretar. La PA hay que tomarla al menos cada 5 min hasta que se mantenga estable, y cada 15 min posteriormente².

– Presión venosa central (PVC). Nos ayuda a valorar indirectamente la volemia del paciente y el grado de insuficiencia cardíaca derecha. Como ya hemos indicado, la canalización venosa central no es una prioridad durante la RCP. Tras la recuperación de la PCR es recomendable canalizar una segunda vía venosa y hay que valorar si es necesario canalizar una vía venosa central, dependiendo de la situación clínica del paciente, del lugar donde nos encontremos y de la experiencia del reanimador en la canalización venosa central.

– También debemos valorar otros parámetros clínicos (diuresis, perfusión periférica, temperatura), que son signos indirectos del gasto cardíaco.

Objetivos

El objetivo inicial del tratamiento hemodinámico es conseguir una PA normal para su edad. Se considera normal una PA mayor de 70-80 mmHg en menores de 2 años y de 80 mmHg + (2 × edad en años) en niños mayores de esa edad³. También se debe intentar conseguir una adecuada perfusión periférica con relleno capilar menor de 2 s y una diuresis normal (> 1 ml/kg/h).

Tratamiento hemodinámico

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

– 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.

• Preparación y administración. Ambos fármacos deben ser administrados en perfusión continua mediante una bomba de infusión volumétrica. Se pueden diluir en sueros glucosados o salinos, pero no en soluciones alcalinas. Existen muchas fórmulas para calcular la preparación de la dilución. Lo importante en situaciones de emergencia es familiarizarse con una fórmula para evitar errores en la preparación y el manejo. Las tablas 2 y 3 recogen las fórmulas recomendadas para bombas de jeringa de 50 ml (si se usan sueros de 100 ml sólo hay que multiplicar la dosis por 2 y en sueros de 500 ml, por 10).

TABLA 2. Dosificación de dopamina

1-3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Inotrópico leve. Vasodilatador esplácnico
3-10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Inotrópico
> 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Inotrópico y vasoconstrictor
Aumentos de 3 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
Preparación
3 mg × peso del niño en kg = mg de dopamina a diluir en 50 ml de suero
1 ml = 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

TABLA 3. Dosificación de adrenalina

0,1-5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Inotrópico
> 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Inotrópico y vasoconstrictor
Aumentos de 0,1 en 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
Preparación
0,3 mg × peso del niño en kg = mg de adrenalina a diluir en 50 ml de suero
1 ml = 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

Estas preparaciones tienen la ventaja de su fácil memorización, sencillez de preparación y de uso, ya que 1 ml/h corresponde a 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de dopamina y 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de adrenalina y no hay que hacer cálculos adicionales para aumentar o disminuir la dosis. Su desventaja es el alto volumen de líquido administrado en lactantes (dopamina a 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ = 10 ml/h = 240 ml/día supone la mitad de las necesidades de líquidos para un niño de 4,8 kg) por lo que deben usarse sólo para la estabilización inmediata y el transporte.

• La dopamina tiene efectos diferentes según la dosis utilizada (tabla 2). En la estabilización posresucitación se suele iniciar a dosis de 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y se aumenta de 3 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ hasta conseguir normalizar la PA.

• La adrenalina se utilizará en los casos de hipotensión grave o cuando no se recupere la PA con dosis de dopamina de 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. La dosis inicial es de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, que se aumenta de 0,1 en 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ hasta conseguir normalizar la PA.

Otros fármacos inotrópicos y/o vasodilatadores (noradrenalina, dobutamina, milrinona, nitroprusiato) no aportan ninguna ventaja en la estabilización inicial en el niño, aunque pueden estar indicados en fases posteriores.

– Líquidos. Los líquidos que se utilizan en la fase de estabilización posresucitación pueden ser cristaloides (suero salino fisiológico, ringer), coloides sintéticos (dextranos, gelatinas, polímeros) o productos plasmáticos (albúmina, plasma). El volumen que hay que administrar es de 10-20 ml/kg en 20 a 60 min según la PA y el grado de hipovolemia.

Con respecto al tipo de líquidos que se han de administrar existe todavía mucha controversia. Aunque los coloides consiguen una expansión plasmática inicial más eficaz, ningún estudio ha demostrado que la super-

vivencia sea mayor que con los cristaloides⁴. Un metaanálisis reciente ha concluido que los pacientes tratados con albúmina presentan mayor mortalidad que los tratados con cristaloides⁵. Otros trabajos han encontrado que en pacientes adultos con traumatismo las soluciones de suero salino hipertónico mezcladas con dextrano podrían ser más eficaces⁶. Por último, algunos estudios han encontrado que en los pacientes con shock hemorrágico la expansión masiva en el intento de mantener una PA normal puede perpetuar la hemorragia y aumentar la mortalidad⁷.

Si existe hemorragia aguda, se transfundirá concentrado de hematíes de sangre cruzada, o grupo 0 negativo o isogrupo si no es posible esperar a las pruebas cruzadas. La mayoría de los pacientes no tienen repercusión hemodinámica con hemoglobina (Hb) > 10 g/dl. Hay que tener en cuenta que las transfusiones masivas pueden producir coagulopatía de consumo y perpetuar la hemorragia. Por ello es necesario transfundir 10-20 ml/kg de plasma y 1 U de plaquetas por cada 10 kg de peso cada 5-10 U (30 a 50 ml/kg) de concentrado de hematíes administradas.

Estabilización respiratoria

Valoración y monitorización respiratoria

Se debe realizar una valoración clínica frecuente del esfuerzo respiratorio que pueda realizar el paciente, la coloración central y la auscultación de ambos hemitórax para descartar complicaciones que frecuentemente ocurren durante y tras la reanimación; las más frecuentes son:

- Acumulación de secreciones. Producirá hipoventilación en ambos hemitórax e hipoxemia.
- Intubación selectiva en bronquio derecho: hipoventilación de hemitórax izquierdo y lóbulo superior derecho, hipoxemia y riesgo de neumotórax derecho.
- Extubación: hipoventilación en ambos hemitórax, hipoxemia y distensión abdominal.
- Neumotórax. Por enfermedad causante de la parada cardiorrespiratoria, y/o intubación en bronquio derecho y/o ventilación con presiones elevadas. Presentará hipoventilación en un hemitórax, hipoxemia, bradicardia e hipotensión.

Se debe monitorizar de forma continua la saturación transcutánea de Hb, y si es posible la PaCO₂ espirada. Se debe realizar una gasometría para valorar la oxigenación, ventilación y equilibrio ácido-base, y una radiografía de tórax para descartar alteración pulmonar y comprobar la posición del tubo endotraqueal.

Objetivos

El objetivo del tratamiento respiratorio es conseguir una normoventilación y normooxigenación con el menor riesgo posible de daño pulmonar, evitando tanto la

hiperoxia e hiperventilación como la hipoxia e hipercapnia. Mantener la saturación de Hb (Sat Hb) superior al 90%, idealmente entre el 95 y 99%, la PaO₂ entre 70 y 100 mmHg y la PaCO₂ entre 35 y 40 mmHg.

Tratamiento

Aunque el paciente recupere la respiración espontánea, en principio no se le debe extubar hasta que no ingrese en una UCI pediátrica. Nunca se debe plantear la extubación del paciente antes de un traslado.

La ventilación puede ser manual o mecánica, si existe un respirador adecuado para la edad del paciente. Los parámetros iniciales de ventilación mecánica en el niño fuera del período neonatal están resumidos en la tabla 4. No se deben utilizar los respiradores de adulto para lactantes y niños pequeños, ya que existe un elevado riesgo de hipo e hiperventilación y barotrauma. El inicio de la ventilación mecánica no indica que pueda disminuirse la vigilancia y monitorización del paciente. Tras 10-20 min de ventilación mecánica debe realizarse una nueva gasometría para ajustar los parámetros del respirador.

Estabilización neurológica

El cerebro es uno de los órganos más sensibles, que puede dañarse gravemente tanto por la causa que produce la PCR (traumatismo craneal, hemorragia), como por la isquemia e hipoxia que ocurren durante la PCR y la RCP. Pero el daño cerebral puede aumentar en la fase de estabilización posresucitación, por alteraciones del flujo sanguíneo cerebral (isquemia-hiperemia) del aporte de oxígeno (hipoxia-hiperoxia) y del metabolismo cerebral (hipertemia, convulsiones, hiperglucemia)⁸.

Valoración

Tras la resucitación es necesario realizar una rápida exploración neurológica valorando fundamentalmente el estado de conciencia, las pupilas, la reactividad (es-

TABLA 4. Parámetros iniciales de ventilación mecánica

1. Volumen corriente: 7-10 ml/kg (ventilación por volumen) Pico de presión 20-25 (ventilación por presión)
2. Frecuencia respiratoria (según la edad) 1-6 meses: 30-40 (lat/min) 6 m-2 años: 25-30 (lat/min) 2-5 años: 20-25 (lat/min) 5-10 años: 15-20 (lat/min) > 10 años: 15 (lat/min)
3. I/E: 1/2 (en modalidad de volumen: 25% de tiempo inspiratorio y 10% de tiempo de pausa)
4. PEEP: 2-4
5. Alarma de presión: 35-40 mmHg, salvo en enfermedad pulmonar grave.
6. FiO ₂ : inicialmente 1 (después según la gasometría y saturación intentar FiO ₂ < 0,6)

I/E: inspiración/espiración.

TABLA 5. Fármacos para la intubación endotraqueal

Pauta clásica	
Atropina	0,01-0,02 mg/kg (mínimo 0,1 mg-máximo 1 mg)
Tiopental	3-5 mg/kg
Succinilcolina	1-2 mg/kg
Casos especiales	
<i>Sedantes</i>	
Hipovolemia:	benzodicepinas (midazolam o diazepam) 0,3 mg/kg o propofol 2-3 mg/kg.
Asma:	ketamina: 1-2 mg/kg
Hipotensión y/o depresión miocárdica:	etomidato (0,3 mg/kg) o ketamina (1-2 mg/kg)
<i>Relajantes musculares</i>	
Roncuronio	(1 mg/kg) o vecuronio (0,1-0,2 mg/kg)
Indicaciones	
-	Hiperkalemia
-	Politraumatismo
-	Quemaduras
-	Lesión del globo ocular
-	Hipertensión intracraneal
-	Déficit de colinesterasa

cala de Glasgow) y la presencia de signos de focalidad y de hipertensión intracraneal, que se debe realizar periódicamente, al menos cada hora en las primeras 24 h.

Objetivo

El objetivo del tratamiento es prevenir el daño cerebral secundario, evitando la hipertensión e hipotensión, manteniendo una normoventilación y normooxigenación, evitando la hiperglucemia y la agitación, y tratando precozmente las crisis convulsivas.

Tratamiento

Ningún fármaco (barbitúricos, corticoides, bloqueadores del calcio, etc.) ha demostrado ser capaz de prevenir o disminuir el daño cerebral posparada. Siempre que sea posible, deben evitarse los fármacos que puedan alterar la valoración neurológica.

No debe realizarse tratamiento "profiláctico" de la hipertensión intracraneal. La hiperventilación puede producir isquemia cerebral aumentando el daño cerebral post-PCR, y el manitol producir hipertensión intracraneal de rebote.

Sólo se debe realizar hiperventilación y administrar manitol (0,25-0,5 g/kg) si existen signos de hipertensión intracraneal o enclavamiento (hipertensión, bradicardia, anisocoria).

Estabilización de otros órganos

Riñón

Valoración. Se debe valorar la diuresis mediante sonda vesical y realizar analítica básica de función renal (urea y creatinina en sangre) y sedimento urinario.

Tratamiento. El tratamiento consiste en asegurar una buena volemia (valorar la expansión) y mantener una

presión arterial normal. Sólo se deben administrar diuréticos (furosemida 1-5 mg/kg) si el paciente presenta oligoanuria tras asegurar que la volemia ha sido reexpandida. Se puede utilizar dopamina a dosis bajas (1-3 µg/kg/min) como vasodilatador renal, aunque su efecto no parece ser clínicamente muy importante⁹.

Hígado y órganos gastrointestinales

Los órganos mesentéricos, estómago, intestino e hígado, se afectan precozmente en la PCR y, por el contrario, son de los últimos en recuperarse tras la recuperación de la circulación espontánea. Además, la alteración de la barrera intestinal puede ser el mecanismo de inicio o mantenimiento del fallo multiorgánico.

El tratamiento debe centrarse en el mantenimiento de PA y administración de fármacos de protección gástrica (bloqueadores H₂, ranitidina 1,5 mg/kg/6 h intravenosa o sucralfato 1 g/kg/6 h por sonda nasogástrica en pacientes con un peso superior a 10 kg, y 0,5 g/6 h en pacientes con peso inferior a 10 kg)¹⁰.

Analgesia y sedación

Tras la recuperación de la parada cardiorrespiratoria es preciso valorar la necesidad de analgesia y/o sedación.

Con respecto a la sedación y la analgesia hay que recordar una serie de recomendaciones esenciales:

1. La sedación no es necesaria en niños en coma profundo.

2. La intubación en un niño con insuficiencia respiratoria debe realizarse siempre previa sedación (tabla 5). Nunca se debe intubar a la fuerza por miedo a no poder intubar una vez sedado y relajado el paciente. La intubación sin sedación dificulta las maniobras, aumenta el riesgo de trauma de la vía aérea y las posibilidades de fracaso de la misma y, sobre todo, produce dolor y angustia al niño. Únicamente la intubación en situación de parada cardiorrespiratoria no requiere sedación.

3. No mantener o trasladar al niño intubado y agitado. La presencia de un tubo en la vía aérea y la ventilación mecánica pueden producir agitación al niño. La desadaptación puede aumentar el riesgo de extubación y daño de la vía aérea y el pulmón. Es, por tanto, necesario utilizar sedación si el paciente no tolera la ventilación mecánica. En algunas ocasiones hay que asociar también relajantes musculares, cuando la sedación no es suficiente para adaptar al niño a la ventilación mecánica, o existe el riesgo de daño pulmonar o de extubación. No se debe administrar nunca un relajante muscular sin administración previa de un sedante, ya que puede producir una sensación externa de sedación adecuada pero el niño puede sentir una tremenda angustia al estar despierto sin poder abrir los ojos ni moverse.

TABLA 6. Dosificación de fármacos analgésicos, sedantes y relajantes musculares

Fármaco	Tipo	Dosis	Ventajas	Efectos secundarios
Morfina	Analgésico y sedante	0,1 mg/kg i.v., i.m., s.c.	Muy potente	Hipotensión Depresión respiratoria
Fentanilo	Analgésico y sedante	2-5 µg/kg i.v., i.m.	Más potente que morfina y produce menos hipotensión	Hipotensión Depresión respiratoria
Ketamina	Analgésico y sedante	1-2 mg/kg i.v., i.m.	Escasa depresión respiratoria Broncodilatador	Agitación. Puede aumentar la presión intracraneal
Metamizol	Analgésico	0,1 ml/kg (40 mg/kg) i.v. o i.m.	Analgésico intermedio No deprime la conciencia	Hipotensión
Midazolam	Hipnótico	0,1-0,3 mg/kg i.v., i.m., i.t.	Efecto rápido y corto	Depresión respiratoria
Diazepam	Hipnótico	0,2-0,3 mg/kg i.v., i.m., i.t.	Mayor duración que midazolam	Depresión respiratoria
Propofol	Hipnótico	0,5-3 mg/kg/i.v.	Efecto rápido y corto	Depresión respiratoria
Vecuronio	Relajante muscular	0,1 mg/kg/i.v.	Escaso efecto hemodinámico	Irritante por vía periférica

i.v.: intravenoso; i.m.: intramuscular; i.t.: intratraqueal; s.c.: subcutáneo.

4. No se debe mantener o trasladar al niño con dolor. No tratar el dolor no tiene justificación en ninguna circunstancia. Si el niño ha sufrido un accidente y está agitado hay que suponer que tiene dolor y debe iniciarse precozmente el tratamiento. No se debe evitar la analgesia por miedo a producir alteración en el nivel de conciencia o disminución de la presión arterial, sino que hay que prever estos efectos secundarios para tratarlos inmediatamente.

5. Algunos fármacos sedan o duermen al paciente pero no eliminan el dolor. Si creemos que el paciente puede sufrir dolor hay que utilizar fármacos que tengan propiedades analgésicas y sedantes o asociar un sedante y un analgésico.

6. Aunque existen múltiples fármacos analgésicos, sedantes y relajantes musculares, es mejor conocer pocos fármacos y dominar bien sus indicaciones, dosificación ventajas y efectos secundarios (tabla 6). Se debe empezar con las dosis inferiores e ir aumentándolas hasta conseguir un adecuado control del dolor y/o la agitación.

Aunque algunos fármacos sedantes y relajantes musculares se utilizan en perfusión continua en cuidados intensivos, para la estabilización inicial y el traslado es más sencilla la utilización en bolo intravenoso lento, lo que permite usar sólo bombas de infusión para la administración de fármacos vasoactivos.

TRANSPORTE

Tras la resucitación cardiopulmonar inicial hay que realizar el traslado a una UCI pediátrica. Antes y durante el traslado hay que tomar las siguientes medidas¹¹⁻¹³.

1. Estabilizar al paciente. Un paciente no debe trasladarse en situación de parada cardiorrespiratoria (hay que continuar la reanimación en el sitio de la parada hasta que el niño consiga una circulación espontánea).

Antes de realizar el traslado deben iniciarse las medidas de estabilización (hemodinámicas, respiratorias, neurológicas) antes señaladas. Un traslado precipitado puede condicionar un nuevo episodio de PCR que puede ser irreversible. Si el paciente respira espontáneamente, hay que asegurarse que la ventilación y oxigenación es adecuada y no experimenta apneas. Si existe insuficiencia respiratoria importante, es mejor realizar la intubación antes de iniciar el traslado.

2. Búsqueda e inmovilización de fracturas y heridas externas que pueden empeorar al movilizar al paciente o producir desestabilización durante el traslado. Colocar los sistemas de fijación para evitar la movilización durante el traslado (collarín cervical, férulas, etc.).

3. Asegurar la vía aérea. Fijar lo mejor posible el tubo endotraqueal; comprobar mediante auscultación, y si es posible con radiografía de tórax, que su posición es correcta; aspirar previamente a iniciar el traslado. A pesar de su fijación no se debe soltar nunca el tubo endotraqueal durante el traslado, porque existe un elevado riesgo de extubación o intubación en el bronquio derecho.

4. Asegurar las vías venosas para evitar su extravasación durante el traslado.

5. Valorar la necesidad (según el lugar donde nos encontremos y la cercanía de la unidad de cuidados intensivos pediátricos) de realizar un sondaje nasogástrico para evitar la aspiración de un posible vómito, y un sondaje vesical para medir la diuresis.

6. Extracción de analítica. Las exploraciones iniciales nos ayudarán a valorar la repercusión de la PCR sobre distintos órganos y sistemas (función renal y hepática), nos indicarán la eficacia de la ventilación (gasometría), nos pueden orientar sobre las causas de la parada y nos servirán para diagnosticar alteraciones metabólicas (acidosis grave, hiperkalemia, hipoglucemia, etc.), hematólogicas (anemia, coagulopatía) y respiratorias (neumotó-

TABLA 7. Exploraciones complementarias iniciales

Gasometría
Ionograma (sodio, potasio, cloro, calcio) y glucemia; láctico (recomendable)
Hemograma
Función renal: urea, creatinina y sedimento de orina
Función hepática: AST, ALT
Coagulación: actividad de protrombina, tiempo de cefalina, fibrinógeno
Pruebas cruzadas
Radiografía de tórax
Otras radiografías (cráneo, cervicales, pelvis, extremidades) si existe traumatismo

TABLA 8. Problemas durante el transporte

Monitorización menos fiable: Los movimientos y alteraciones del firme provocan artefactos en los monitores y pulsioxímetros
Vía aérea. Riesgo de extubación o intubación en el bronquio derecho con los movimientos. Obstrucción del tubo endotraqueal con sangre o secreciones
Fallo en la administración del oxígeno y en los sistemas de aspiración
Pérdida de vía venosa
Desestabilización hemodinámica. Secundaria al movimiento, dolor, etc.
Dolor y agitación

rax, hemotórax, desplazamiento del tubo endotraqueal que requieren tratamiento inmediato. Las exploraciones complementarias iniciales vienen recogidas en la tabla 7.

7. Contactar con la UCIP. Siempre que sea posible es importante, antes de iniciar el traslado, contactar con la UCIP que va a recibir el paciente para asegurarse de que puede recibirle, y para informar de las características del mismo para que tengan preparadas todas las medidas que puede requerir.

8. Revisar el material pediátrico y la medicación del traslado. Antes de iniciar el traslado es esencial asegurarse de que se cuenta con material de RCP pediátrica adecuada para el paciente y tener preparada medicación de reserva de RCP y sedación. Revisar los monitores, respirador y bombas de infusión que vayan a utilizarse durante el traslado. En traslados prolongados es muy importante asegurarse que la duración de las baterías es suficiente para llegar a la UCIP.

El paciente pediátrico pierde proporcionalmente más calor que el adulto y la hipotermia puede desestabilizarle. Por eso es necesario tener disponibles sistemas para mantener el calor (mantas, mantas térmicas, incubadoras).

9. Elegir el vehículo adecuado. Deberemos elegir el vehículo dependiendo del tipo y gravedad del paciente, el lugar donde nos encontremos, las condiciones

meteorológicas, las posibilidades técnicas y la distancia a la UCI pediátrica¹¹. El vehículo debe contar con suficiente espacio para realizar las medidas de reanimación, disponer de medios de sujeción de la camilla o incubadora, y de monitores y material de RCP pediátrica. En general, los traslados de cortas distancias se deben realizar por vía terrestre en UVI móvil, reservando el transporte aéreo en helicóptero para distancias intermedias o condiciones adversas geográficas o meteorológicas, y el avión para largas distancias^{11,13}.

10. Traslado por personal experimentado^{11,13,14}. El traslado posresucitación es un período de elevado riesgo y durante el mismo aparecen con frecuencia importantes problemas y complicaciones. Los problemas más frecuentes que ocurren durante el traslado están recogidos en la tabla 8. Por ello, es esencial que el personal que realice el traslado (mínimo una enfermera y un médico) tenga suficiente experiencia en resucitación pediátrica y conozca el medio y material de traslado. Si durante el traslado en UVI móvil ocurren problemas graves o se duda del estado del paciente, es necesario parar el vehículo, explorar y reanimar si es preciso, ya que es imposible realizar una reanimación cardiopulmonar avanzada con la ambulancia en marcha.

11. No suspender la vigilancia y el tratamiento durante el traslado. Por los riesgos que se han comentado previamente, durante el traslado, hay que mantener una estricta vigilancia del estado del paciente (ECG, FC y Sat Hb en el monitor, coloración, auscultación frecuente de ambos hemitórax, palpación del pulso central), mantener continuamente sujeto el tubo endotraqueal y revisar de forma periódica el funcionamiento de las vías venosas.

Miembros del Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal (por orden alfabético):

E. Burón Martínez, *Sección de Neonatología, Hospital Clínico Universitario, Valladolid*. C. Calvo Macías, *Servicio de Críticos y Urgencias, Hospital Materno Infantil, Málaga*. A. Carrillo Álvarez, *Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital G.U. Gregorio Marañón, Madrid*. M.A. Delgado Domínguez, *Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital La Paz, Madrid*. P. Domínguez Sampedro, *Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Valle de Hebrón, Barcelona*. L. García-Castrillo Riesgo, *Coordinación de Urgencias, Hospital Marqués de Valdecilla, Santander*. J. López-Herce Cid, *Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital G.U. Gregorio Marañón, Madrid*. I. Manrique Martínez, *Servicio de Urgencias Pediátricas, Hospital 9 de Octubre, Valencia*. L. Paisán Grisolia, *Sección de Neonatología, Hospital Nuestra Señora de Aránzazu, San Sebastián*. A. Rodríguez Nuñez, *Servicio de Críticos y Urgencias, Hospital General de Galicia, Santiago de Compostela*. C. Tormo Calandín, *Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Arnau de Vilanova, Valencia*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dahn MS. Visceral organ resuscitation. *Perspectives in Critical Care* 1991; 4: 1-41.
2. AHA & AAP. Immediate postarrest stabilization and secondary transport. En Chaimedes L, Hazinski F. *Textbook for Pediatric Advanced Life Support*. AHA ed 1994; 10: 1-7.
3. Hollbrook PR. Pediatric disaster medicine. *Crit Care Clin* 1991; 7: 463-484.
4. Choi PT, Yip G, Quinonez LG, Cook DJ. Crystalloids vs colloids in fluid resuscitation: a systematic review. *Crit Care Med* 1999; 27: 200-210.
5. Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers. Human albumin administration in critically ill patients: a systematic review of randomized controlled trials. *BMJ* 1998; 317: 235-240.
6. Wade CE, Kramer GC, Gardy JJ. Efficacy of hypertonic 7.5% saline and 6% dextran-70 in treating trauma: a meta-analysis of controlled clinical studies. *Surgery* 1997; 122: 609-616.
7. Martin RR, Bickel WH, Pepe PE, Burch JM, Mattox KL. Prospective evaluation of preoperative fluid resuscitation in hypotensive patients with penetrating truncal injury: a preliminary report. *J Trauma* 1992; 33: 354-361.
8. American Heart Association. Reanimación cerebral. Tratamiento del cerebro después de la reanimación cardíaca. En: *Reanimación cardiopulmonar avanzada*. Dallas: AHA, 1996; 14: 1-5.
9. Lherm T, Troché G, Rossignol M, Bordes P, Zazzo JF. Renal effects of low-dose dopamine in patients with sepsis syndrome or septic shock treated with catecholamines. *Intensive Care Med* 1996; 22: 213-219.
10. López-Herce J, Dorao P, Elola P, Delgado MA, Ruza F, Madero R. Frequency and prophylaxis of upper gastrointestinal hemorrhage in critically ill children: a prospective study comparing the efficacy of alginate, ranitidine and sucralfate. *Crit Care Med* 1992; 20: 1082-1089.
11. García Portales JM, Lorente Acosta M, González Ripoll M. Transporte del niño críticamente enfermo. En: Calvo C, Ibarra I, Pérez Navero JI, Tovaruela A, editores. *Emergencias Pediátricas*. Madrid: Ergón, 1999; 31: 267-284.
12. Venkataraman ST, Rubenstein JS, Orr RA. Interhospital transport: a pediatric perspective. *Crit Care Clin* 1992; 8: 515-523.
13. Schneider C, Gómez M, Lee R. Evaluation of ground ambulance, rotor-wing, and fixed-wing aircraft services. *Crit Care Clin* 1992; 8: 533-564.
14. American Academy of Pediatrics. Committee on hospital care. Guidelines for air and ground transportation of pediatrics patients. *Pediatric* 1986; 78: 943-950.