



Viernes 13 de febrero de 2009

**Taller:
“RCP básica e instrumentalizada en Pediatría”**

Moderadora:

Irene Casares Alonso

Pediatra. CS Venta de Baños. Palencia.

Ponentes/monitoras:

- **M.^a Ángeles García Teresa**
*Pediatra Adjunto. Cuidados Intensivos.
Hospital Infantil Niño Jesús. Madrid.*
- **Raquel Jiménez García**
*Pediatra Adjunto. Urgencias Pediátricas.
Hospital Puerta de Hierro. Majadahonda,
Madrid.*
- **Raquel Porto Abal**
*Pediatra Adjunto. Cuidados Intensivos.
Hospital Infantil Niño Jesús. Madrid.*

**Textos disponibles en
www.aepap.org**

¿Cómo citar este artículo?

García Teresa MÁ, Jiménez García R, Porto Abal R. Reanimación cardiopulmonar básica y avanzada pediátrica. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2009. Madrid: Exlibris Ediciones; 2009. p. 271-84.

Reanimación cardiopulmonar básica y avanzada pediátrica

M.^a Ángeles García Teresa

Pediatra Adjunto. Cuidados Intensivos.

Hospital Infantil Niño Jesús. Madrid.

alrosado@teleline.es

Raquel Jiménez García

Pediatra Adjunto. Urgencias Pediátricas.

Hospital Puerta de Hierro. Majadahonda, Madrid.

Raquel Porto Abal

Pediatra Adjunto. Cuidados Intensivos.

Hospital Infantil Niño Jesús. Madrid.

RESUMEN

En el presente capítulo se abordan los diferentes aspectos de la parada cardiorrespiratoria (PCR) y la reanimación cardiopulmonar (RCP) pediátrica. Primero se detallan las diferentes causas de PCR en la infancia, aspectos del diagnóstico, pronóstico y medidas preventivas. En una segunda parte se detallan las maniobras de RCP, siguiendo las últimas recomendaciones internacionales del año 2005. Se repasan las maniobras de RCP básica, practicable en cualquier lugar, que no precisa instrumental, sin olvidar las maniobras de desobstrucción de la vía aérea en el caso de obstrucción por cuerpo extraño. En la RCP básica instrumentalizada se incluye el uso de desfibrilador semiautomático. La RCP avanzada, aquella que se realiza con material específico y personal entrenado, incluye las maniobras de optimización de la vía aérea (apertura instrumental –aspiración de secreciones, cánula orofaríngea, intubación– y ventilación con mascarilla y bolsa autoinflable), canalización de vías (intraósea, intravenosa, intrataqueal), uso de medicaciones y fluidos (adrenalina, bicarbonato, amiodarona), reconocimiento y tratamiento de las arritmias en RCP (asistolia, bradicardia severa, actividad eléctrica sin pulso, fibrilación ventricular, taquicardia ventricular sin pulso, bloqueo AV completo) y la técnica de desfibrilación. Mediante algoritmos y figuras se explican todas estas técnicas y los esquemas de actuación.

INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se define como la interrupción brusca, generalmente inesperada y potencialmente reversible, de la respiración y de la circulación espontánea. Su consecuencia inmediata será la ausencia de transporte de oxígeno a los órganos vitales, especialmente al cerebro, por lo que representa la principal urgencia con la que se puede encontrar un médico.

Los conocimientos existentes para el abordaje de la PCR en adultos son de reciente adquisición. Existen diferentes organismos nacionales e internacionales (*International Liaison Committee on Resuscitation* [ILCOR], *American Heart Association* [AHA], *European Resuscitation Council* [ERC], Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal [GERCPPN]) cuyos objetivos son mejorar los conocimientos en RCP y establecer unas guías y recomendaciones universales de actuación ante la PCR. Las últimas recomendaciones internacionales han sido revisadas y publicadas por el ILCOR en ambas revistas, *Circulation*¹, americana, y *Resuscitation*^{2,3}, europea, en diciembre del año 2005, incorporando cambios sustanciales con respecto a las del año 2000.

Las recomendaciones vertidas en este capítulo están basadas en estas guías internacionales que han sido adaptadas en nuestro país por el GERCPPN⁴.

Las maniobras de RCP se dividen en básicas y avanzadas. La RCP básica, también denominada soporte vital básico, es el conjunto de medidas destinadas a mantener la circulación y oxigenación mediante maniobras «básicas», realizadas a través de la compresión torácica externa y la insuflación pulmonar (boca-boca) a través del aire espirado del reanimador (FIO₂ 0,16-0,18); incluye también el uso de desfibrilador semiautomático (DESA).

La RCP avanzada se realiza mediante la optimización de la ventilación y circulación para lo que se precisa personal entrenado, equipo adecuado (oxígeno, bolsas de ventilación, tubo endotraqueal), material para la canalización de las vías intraósea e intravenosa, instrumentos de diagnóstico del ritmo cardiaco, material de tratamiento

de algunas arritmias (desfibrilador) y drogas para asegurar un gasto cardiaco compatible con la vida (adrenalina, amiodarona, bicarbonato sódico).

En este capítulo se aborda con detalle la RCP básica y algunos aspectos de la RCP avanzada.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA PARADA CARDIORRESPIRATORIA

Las causas más frecuentes de PCR en niños son diferentes a las de los adultos y diferentes también en las diversas edades (recién nacidos, lactantes, niño pequeño y niño mayor)^{5,6}. En el niño, a diferencia del adulto, la PCR es primariamente de causa respiratoria y raramente de origen cardiaco; el fallo respiratorio es producido por diversas causas: obstrucción aguda de la vía aérea, neumonías, accidentes (aspiración de un cuerpo extraño, inhalación por humo, ahogamiento, traumatismo) o depresión respiratoria por intoxicaciones, convulsiones prolongadas, aumento de la presión intracraneal (PIC) por TCE, meningitis... La segunda causa después de la respiratoria es la circulatoria, fundamentalmente *shock* séptico, pérdida de fluidos por quemadura, deshidratación o hemorragias graves. La causa cardiaca aparece en niños con cardiopatía congénita, postoperatorio cardiovascular, adolescentes y raramente como consecuencia de arritmias supraventriculares o miocarditis.

En recién nacidos las causas que con más frecuencia conducen a PCR son la asfisia neonatal y síndrome hipóxico-isquémico cerebral, hemorragia cerebral, insuficiencia respiratoria aguda secundaria a membrana hialina, aspiración pulmonar y malformaciones congénitas graves.

En el primer año de vida, después del periodo neonatal, la causa más frecuente de PCR es el síndrome de muerte súbita del lactante. En el primer año de vida suceden alrededor de la mitad de las PCR que se producen en la edad pediátrica, y la mitad de estas aparecen en los primeros meses de la vida.

Los accidentes fortuitos, accidentes domésticos, escolares y de tráfico son las causas que más frecuentemente

conducen a PCR en niños mayores de un año de edad. Los accidentes de tráfico pueden estar producidos como pasajero de un vehículo a motor o como viandante, lo que produce traumatismo craneoencefálico o politraumatismos graves que conducen a PCR. También accidentes de bicicleta, quemaduras, heridas por armas de fuego y ahogamiento-inmersión en agua; esta última situación es más frecuente en niños entre 1-5 años y adolescentes bajo el efecto del alcohol o drogas que sobrestiman sus posibilidades físicas.

Algunas enfermedades pueden conducir después del año de edad, a PCR, tales como enfermedades respiratorias (obstrucción de la vía aérea incluida aspiración de cuerpo extraño, sepsis fulminante, estatus convulsivo y enfermedades neurológicas). Durante la anestesia pediátrica el riesgo de PCR es del 0,17%⁷.

PRONÓSTICO DE PCR

La mortalidad de la PCR en niños es muy elevada, superior a la de los adultos, y oscila entre el 72% y el 97%, dependiendo de la etiología y del lugar de la PCR, intra o extrahospitalario⁸. Durante un periodo de 29 meses en el Hospital del Niño Jesús de Madrid se asistieron 51 PCR; fallecieron 43 pacientes (84,3%), 25 inmediatamente, 19 durante el primer mes; todos los niños que llegaron en PCR al hospital fallecieron, mientras que solo lo hicieron el 60,8% de los ingresados que sufrieron PCR⁹.

Los factores que más influyen en la supervivencia y en la presencia de secuelas tras la RCP son:

1. La causa de PCR y el mecanismo desencadenante.
2. El estado clínico previo del paciente.
3. El tiempo transcurrido entre la PCR y el inicio de la RCP, siendo el pronóstico bueno cuando la RCP básica se inicia en el lugar del evento en los primeros 4 minutos y la RCP avanzada en los siguientes 4 minutos.

4. La calidad de la RCP, siendo mucho mejor el pronóstico cuando esta la realiza un equipo entrenado en RCP.

5. Los cuidados post-RCP.

El pronóstico lógicamente es mucho peor en parada cardiorrespiratoria que respiratoria, ya que esta puede revertirse fácilmente cuando el latido cardiaco eficaz persiste, siendo mucho menos frecuente la recuperación cuando aparece asistolia por hipoxia.

PREVENCIÓN

Las actuaciones dirigidas a evitar la PCR son las más importantes en RCP porque pueden salvar más vidas. Es responsabilidad de los padres y de las instituciones la puesta en marcha de estas medidas.

En niños sanos destaca la prevención de accidentes en el domicilio (materiales de construcción ignífugos, detectores de humo, extintores, seguros de enchufes, cierres de escaleras, cierres de ventanas, juguetes seguros, evitar objetos y alimentos de pequeño tamaño, medicamentos y productos de limpieza bajo llave, vigilancia estrecha del niño en lugares de la casa especialmente propensos a accidentes –cocina, baño, ascensor, jardín...); de accidentes de tráfico (educación vial, evitar exceso de velocidad, consumo de drogas y alcohol) o las medidas de seguridad dentro del vehículo (sistemas de sujeción homologados y adecuados para la edad, uso de casco); de accidentes deportivos (uso de casco, aprendizaje precoz de la natación). Diversos factores de riesgo fácilmente evitables favorecen el síndrome de muerte súbita del lactante (dormir en prono, camas blandas, tabaco materno).

Los niños enfermos deben ser vigilados adecuadamente para detectar y tratar precozmente signos clínicos respiratorios y hemodinámicos que puedan indicar riesgo de PCR (trabajo respiratorio, polipnea, respiración paradójica, irritabilidad, disminución del nivel de conciencia, cianosis, taquicardia, hipotensión, perfusión periférica, oliguria).

DIAGNÓSTICO

La PCR se diagnostica ante la presencia de coma sin respuesta a estímulos verbales, táctiles ni dolorosos, apnea o respiración agónica o en boqueada, ausencia o bradicardia extrema de pulsos arteriales centrales (carotídeo, braquial o femoral). Puede aparecer, dependiendo de la precocidad en el diagnóstico, cianosis y midriasis. A la auscultación puede oírse ausencia o enlentecimiento extremo del latido; en ocasiones puede oírse latido sin pulso arterial. Cuando los pacientes están monitorizados, en el ECG aparecen ritmos cardíacos que son incapaces de mantener un gasto cardíaco compatible con la perfusión de los órganos vitales (cerebro, corazón, pulmones). Estos son la asistolia, la bradicardia intensa (< 60 lpm en menores de 12 meses), fibrilación ventricular, taquicardia ventricular sin pulso, actividad eléctrica sin pulso o disociación electromecánica (persistencia de ritmo eléctrico en ECG con ausencia de pulso) y bloqueo AV completo. La tensión arterial no se detecta, tampoco la saturación de O₂ por pulsioximetría, ni la eliminación de CO₂ por capnometría.

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

La RCP es un conjunto de pautas perfectamente estandarizadas cuyo objetivo es detectar la situación de PCR, sustituir y después reinstaurar la ventilación y la circulación espontánea.

La RCP se configura como una cadena de supervivencia, que se inicia con la prevención de la PCR, que enlaza con el testigo de la PCR, el cual inicia la RCP básica y activa el sistema de emergencias; este proporciona la RCP avanzada extrahospitalaria y traslada el paciente al hospital, donde recibirá RCP avanzada hospitalaria y los cuidados de postreanimación (figura 1). La coordinación de estos eslabones es fundamental para el éxito de la RCP. En cada uno de ellos se debe actuar siguiendo unas normas o recomendaciones internacionales consensuadas y protocolizadas. El cumplimiento secuencial de estas normas, que requiere de un entrenamiento previo, asegura los mejores resultados posibles, tanto en supervivencia como en calidad de vida. Por ello todos los pediatras deben recibir la enseñanza apropiada que les capacite para realizar RCP, mediante cursos teórico-prácticos, internacionalmente consensuados. Existen procedimientos que ayudan a automatizar las dosis de medicación empleadas en RCP pediátrica, tales como una regla, que estima el peso a partir de la talla del niño, y con el peso las dosis¹⁰.

RCP BÁSICA (ALGORITMO DE FIGURA 2)

Es la que se realiza cuando no se dispone de equipo de RCP, con la intención de conseguir una oxigenación suficiente que proteja el sistema nervioso central, hasta que pueda practicarse RCP avanzada. La RCP básica debe iniciarse lo antes posible, mejor en los primeros 4 minutos de PCR.

Figura 1. Cadena de supervivencia



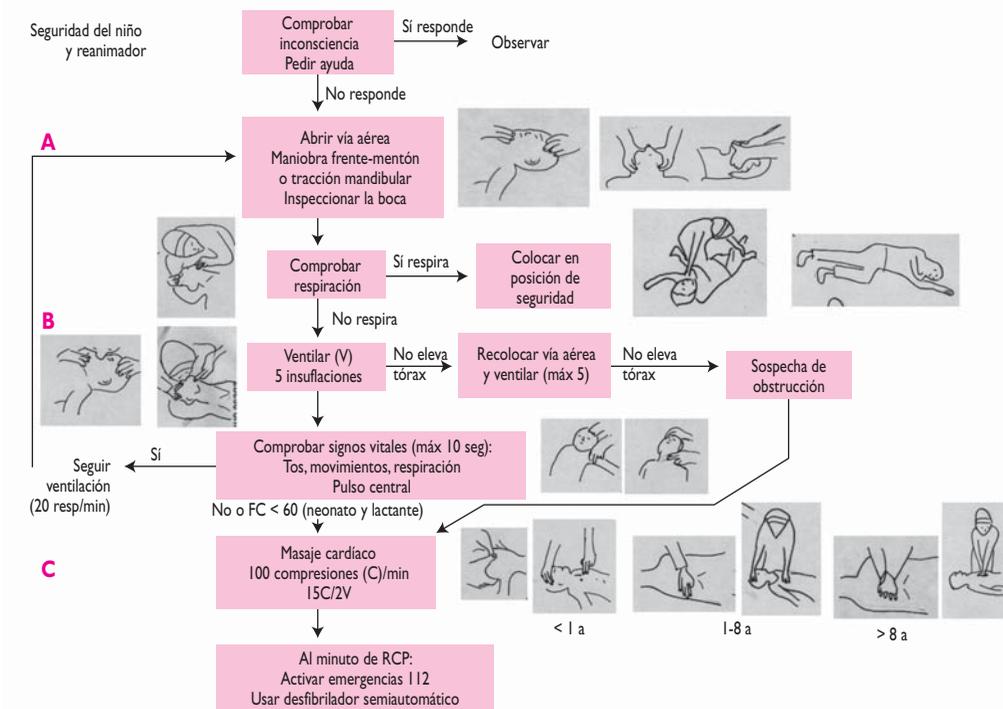
La RCP básica se realiza siguiendo la siguiente secuencia, resumida en el algoritmo de la figura 2, donde se visualizan las diferentes maniobras:

1. **Comprobar inconsciencia:** mediante la estimulación suave (pequeñas sacudidas, pellizcos, llamarle), con cuidado de no mover la cabeza y el cuello si se sospecha traumatismo cervical. Se debe colocar al niño boca arriba y sobre superficie dura, siempre moviéndolo con mucho cuidado, intentando hacerlo como un bloque, y si es posible con al menos dos reanimadores. Solo se le debe cambiar de lugar cuando este es peligroso (para el accidentado y/o el reanimador, por ejemplo en medio de una calzada, en la que el reanimador puede ser atropellado o en un lugar donde haya una fuga de gas, en la que el reanimador se puede intoxicar), o no es adecuado para realizar la RCP.
2. **Pedir ayuda** a las personas del entorno sin abandonar las maniobras de RCP; una de estas perso-

nas activará el sistema de emergencias 112 y buscará un desfibrilador semiautomático (DESA), si estuviera disponible (lugar público, club deportivo, aeropuerto...); más adelante se explica cómo usarlo. Si hay un solo reanimador, este continuará con el soporte de la ventilación y la circulación (como se explicará más adelante) durante un minuto, sin abandonar al niño, ya que la reanimación precoz puede evitar que una parada respiratoria progrese a parada cardíaca. Después de este minuto el reanimador llamará al 112.

3. **Apertura y desobstrucción de la vía aérea** que puede realizarse mediante las maniobras frente-mentón y la maniobra de tracción de la mandíbula. La primera consiste en extender ligeramente el cuello, colocando una mano sobre la frente y levantar el mentón con los dedos de la otra mano colocados debajo del mismo. Cuanto más pequeño es el niño la extensión del cuello debe ser menor, quedando en los lactantes en posición neutra o de olfateo.

Figura 2. Algoritmo de RCP básica



Esta maniobra está contraindicada cuando se sospecha traumatismo craneal o de columna cervical; en esta situación se realiza la tracción mandibular, que consiste en lo siguiente: teniendo alineada e inmovilizada la columna cervical, se ejerce tracción de la mandíbula hacia arriba y adelante, colocando los dedos a cada lado de la mandíbula y levantando al ángulo mandibular; a la vez se intenta abrir la boca deprimiendo la barbilla con los pulgares.

4. **Comprobar si el niño respira:** con la vía aérea abierta, se comprobará si mueve el tórax, si se oye o se siente el aire espirado. Si respira se procederá a colocarle en posición de seguridad, excepto si ha sufrido un traumatismo craneoencefálico o cervical, posición que está contraindicada en este caso.

La posición de seguridad (como se ha dicho, utilizada en el paciente no traumatizado, inconsciente y que respira espontáneamente) se lleva a cabo de la siguiente forma:

- El reanimador, arrodillado junto al niño, extiende su brazo y dobla su codo hacia arriba en ángulo recto.
- Colocar la mano del otro brazo debajo de la mejilla contraria, y con la pierna de ese lado doblada, girar suavemente el cuerpo del niño hacia el lado del reanimador hasta sobrepasar la posición lateral. El niño debe quedar en una postura estable (a veces con la ayuda de un cojín), que permita mantener la vía aérea abierta y que permita comprobar periódicamente su respiración.

Si el niño inconsciente respira, pero se sospecha traumatismo cervical, se le debe mantener en la posición contrada, o boca arriba realizando la maniobra de tracción mandibular; si fuera necesario.

- Si el niño no respira, se le debe ventilar.

5. **Ventilar al paciente,** cuando no respira. La ventilación se realiza insuflando aire lentamente, mediante la ventilación boca a boca-nariz (neonatos y lactantes) o boca a boca (niños) con un volumen y presión suficientes para elevar el tórax. Se debe comprobar que el tórax sube y baja durante la ventilación. Las primeras cinco insuflaciones (respiraciones de rescate) deben ser seguidas y lentas (1-1,5 segundos), dejando tiempo para la espiración. Después se alternarán con el masaje cardiaco. Se realizarán maniobras de desobstrucción de cuerpo extraño si estuvieran indicadas. Cuando el tórax no se eleva puede ser debido a:

- Mala técnica en la maniobra de apertura de la vía aérea (lo más frecuente).
- Insuflación con poco aire.
- Fugas por la nariz o alrededor de la boca.
- Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.

Si es necesario se debe corregir la técnica para que al menos dos de las ventilaciones de rescate sean eficaces, es decir, eleven el tórax.

6. **Comprobar signos de circulación:** movimientos, deglución, respiración, tos, pulso arterial central. La presencia o ausencia de pulso se comprueba después de efectuar las cinco primeras insuflaciones, en la arteria braquial en lactantes (brazo en rotación externa y separado, colocar los dedos en forma de gancho en la parte interna del brazo) o carotídea en niños, mediante un barrido con los dedos desde la línea media del cuello hasta la carótida. No usar más de 10 segundos para esta maniobra.

7. **Masaje cardiaco:** se inicia cuando el pulso está ausente o hay bradicardia grave (menos de 60 lpm) con mala perfusión e inconsciencia. La zona para administrar masaje es en la parte media del tórax,

sobre el tercio inferior del esternón, un dedo por encima del apéndice xifoides. Las características varían según la edad. En lactantes existen dos técnicas, una, rodeando el tórax con las manos del reanimador y comprimiendo con ambos pulgares sobre el punto elegido; otra, con los dedos corazón y anular de una mano. La primera técnica es más eficaz, siendo la recomendada con dos reanimadores, pero es más incómoda si hay un solo reanimador. En niños mayores de un año el masaje se realiza con el talón de la mano o, también, como en los niños mayores y adultos (según la fuerza del reanimador), es decir, apoyando la mano dominante sobre el tórax y la otra sobre ella, con los brazos extendidos y ejerciendo la compresión con el peso del cuerpo. La frecuencia debe ser 100 por minuto, con una relación 15 compresiones 2 ventilaciones, para reanimadores sanitarios o 30/2 si es un reanimador no sanitario. En neonatos la relación será de 3/1. La fuerza del masaje a cualquier edad debe ser la necesaria para hundir 1/3 el diámetro anteroposterior del tórax.

El masaje cardiaco debe ser interrumpido lo menos posible durante toda la RCP.

Si el reanimador está solo, debe solicitar ayuda al sistema de emergencias 112 (llamar rápido) y buscará un desfibrilador semiautomático si estuviera disponible, después de un minuto de RCP básica, abandonando, si es preciso, las maniobras de RCP. Cada 2 minutos se debe controlar la respuesta del paciente, suspendiendo la RCP durante 5 segundos para comprobar los signos de circulación y la respiración espontánea.

Cuando, por el escenario (por ejemplo, caída brusca al suelo de un niño que hace deporte) la causa de la PCR se sospeche primariamente cardiaca, el reanimador primero debe activar el sistema de emergencias (llamar primero) y conseguir un DESA (si es factible); después debe realizar masaje y ventilación 1 minuto y luego desfibrilar:

RCP básica instrumentalizada. Uso de desfibrilador semiautomático

La PCR en adultos se debe en el 80% de los casos a parada cardiaca por fibrilación ventricular (FV), arritmia mortal, si no se revierte precozmente: si se desfibrila en los 3 primeros minutos la supervivencia es del 50%; por cada minuto que pasa la supervivencia disminuye un 10%. Esto ha llevado al diseño de desfibriladores semiautomáticos, de fácil manejo siguiendo sus instrucciones, y a su ubicación en lugares estratégicos (aeropuertos, estadios deportivos) para que la persona que presencie la parada cardiaca los utilice para monitorizar el ritmo cardiaco y desfibrilar si está indicado. En niños, la FV es poco frecuente pero aumenta con la edad.

Los DESA son capaces de detectar con gran seguridad (alta sensibilidad y especificidad) las arritmias pediátricas y son seguros y efectivos para la desfibrilación en niños mayores de 1 año. El DESA utilizado en niños entre 1-8 años debe disponer de electrodos pediátricos que reducen la energía liberada a 50-75 J o de mando de selección de energía pediátrica. En niños mayores de 8 años o que pesan más de 25 kg se pueden utilizar los electrodos de adultos, que liberan entre 150 y 360 J.

Cuando se enciende, el DESA mediante mensajes de voz va dando las instrucciones a seguir, tales como: "coloque el cable de electrodos en el amarillo..., coloque los electrodos en el pecho del paciente..., analizando el ritmo..., cargando..., se puede dar una descarga..., dé una descarga...". Cuando se coloca a un paciente, analiza automáticamente su ritmo cardiaco (que el reanimador no ve) y decide si ese ritmo se puede beneficiar o no del choque eléctrico; en el primer caso el DESA se carga automáticamente y ordena apretar el boton de dar la descarga. El reanimador es el que da la descarga, si así lo desea.

OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO. MANIOBRAS DE DESOBSTRUCCIÓN

La obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño (atragantamiento) se produce por la entrada en la misma

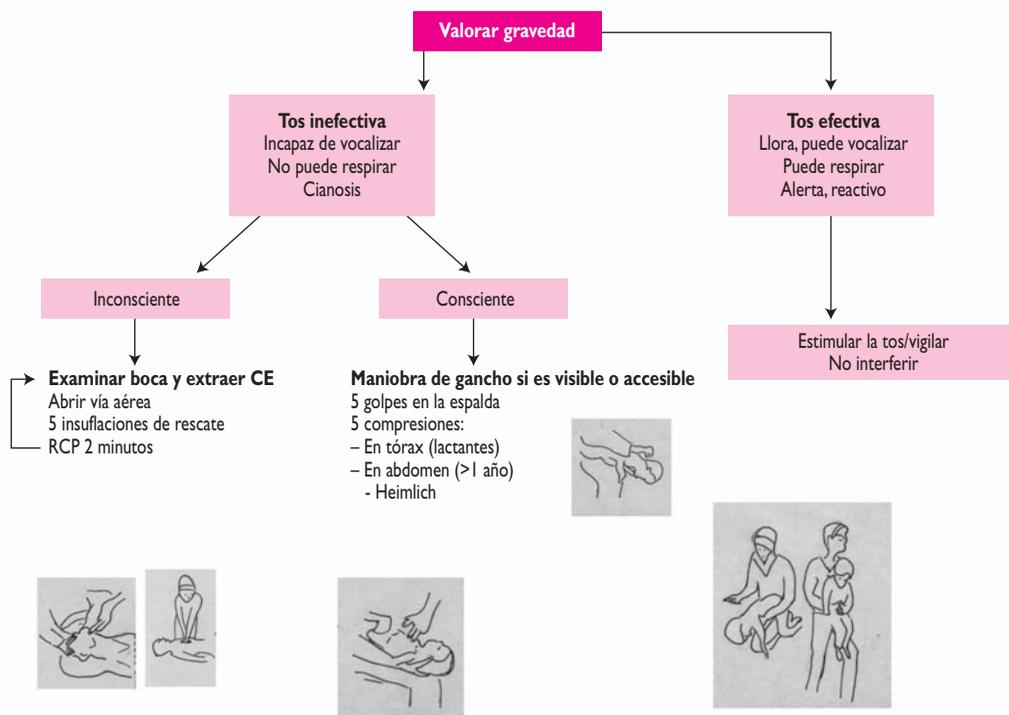
de un objeto sólido (un trozo de comida –salchicha, aceituna, cereza, frutos secos–, juguetes pequeños, globos), que impide la entrada y salida del aire, lo que conlleva a la asfixia si no se resuelve el problema de inmediato; es preciso pedir ayuda y actuar de inmediato. El signo universal del atragantamiento es que la víctima se lleva las manos al cuello y comienza a toser para intentar expulsar el cuerpo extraño; si la tos consigue expulsarlo, el paciente vuelve a la normalidad; si no consigue desobstruir la vía aérea el paciente estará cianótico, y si la situación persiste va a perder el conocimiento y desarrollará parada respiratoria y cardíaca (obstrucción completa). La tos puede movilizar el cuerpo extraño y desobstruir parcialmente la vía aérea, lo suficiente para permitir la entrada de aire; en este caso dependiendo del grado de obstrucción el niño presentará más o menos dificultad para respirar; esto mismo sucederá si el objeto es pequeño y a través de la tráquea se queda alojado en un bronquio (obstrucción parcial).

Las maniobras de desobstrucción se emplean en la obstrucción completa y varían según la tos sea o no efectiva, la edad del niño (lactante o niño mayor de 1

año) y si está consciente o inconsciente. Se utiliza el algoritmo de la figura 3.

- a) Paciente consciente con tos efectiva: está alerta y reactivo, puede hablar, vocalizar y respirar. Si es pequeño, incorporarle, si es mayor, respetar la posición que él adopte. Animarle a toser (¡tose, tose!), ya que es el mejor mecanismo para expulsar el cuerpo extraño. Vigilar atentamente si se resuelve la situación o empeora (la tos se vuelve ineficaz o el niño pierde el conocimiento).
- b) Paciente consciente con tos inefectiva. La tos y el llanto son débiles o ausentes, no puede hablar ni respirar bien, aparece cianosis.
 - I. Examinar la boca y eliminar manualmente cualquier cuerpo extraño visible y que sea accesible; no se debe intentar hacerlo a ciegas porque se corre el riesgo de introducirlo más. La técnica de extracción manual es la maniobra del gancho: desplazando un dedo

Figura 3. Algoritmo de obstrucción de la vía aérea



por el lateral de la boca, dentro se curva el dedo en forma de gancho, que sale arrastrando el cuerpo extraño.

2. Maniobras de desobstrucción. Diferentes en lactante y niño:

• Lactante

- 5 golpes en la espalda. Lactante boca abajo, con la cabeza más baja, apoyado sobre el antebrazo del reanimador; que a su vez está apoyado sobre el muslo; la mano sujeta el mentón e intenta abrir la boca. Con el talón de la otra mano se darán 5 golpes interescapulares seguidos, fuertes.

- 5 compresiones torácicas. Colocando la otra mano sobre la cabeza y espalda del bebé, se le dará la vuelta, boca arriba, manteniendo la cabeza más baja; se darán 5 compresiones con 2 dedos, en la zona del masaje cardiaco, pero más fuertes y lentas, dirigidas hacia la boca, con intención de expulsar el objeto. No se debe comprimir el abdomen por el alto riesgo de lesión visceral.

- Reevaluar el estado del bebé (conciencia, respiración, tos); examinar la boca en busca del cuerpo extraño. Repetir los golpes y compresiones si la vía aérea sigue obstruida, el bebé sigue consciente y la tos es inefectiva.

• Niño

- 5 golpes en la espalda. Niño de pie o sentado, inclinado hacia adelante, dar 5 golpes interescapulares.

- 5 compresiones abdominales (maniobra de Heimlich). El reanimador se sitúa de-

trás del niño, abrazándolo por debajo de las axilas, colocando la mano dominante en forma de puño con el pulgar incluido sobre el epigastrio; la otra mano agarra el puño, ejerciendo una brusca y fuerte presión, dirigida hacia dentro y arriba. Estas compresiones aumentan bruscamente la presión intraabdominal y la transmiten al tórax, imitando un golpe de tos.

- Reevaluar el estado del niño (conciencia, respiración, tos); examinar la boca en busca del cuerpo extraño. Repetir los golpes y compresiones si la vía aérea sigue obstruida, el niño consciente y la tos es inefectiva.

c) Paciente inconsciente

Se actúa como si el niño o lactante estuviera en parada cardiorrespiratoria:

1. Pedir ayuda.

2. Abrir la vía aérea, examinar boca y extraer objeto si es visible y accesible.

3. Comprobar si respira.

4. Ventilar: 5 insuflaciones de rescate; si el tórax se expande, significa que la obstrucción no es completa, se deben entonces valorar los signos de vida y dar un masaje cardiaco si se precisa.

5. Si con las insuflaciones no levanta el tórax se debe continuar con masaje cardiaco y ventilación (15/2); las compresiones torácicas ayudarán a expulsar el cuerpo extraño.

6. Al minuto activar I 12.

7. Cada 2 minutos examinar la boca y extraer el objeto si es visible y accesible, comprobar

respiración espontánea y signos de vida.

RCP AVANZADA

Es la que se realiza cuando se dispone de material adecuado y personal entrenado para optimizar la RCP básica. Sus objetivos son establecer una ventilación y actividad cardíaca eficaces para estabilizar la hemodinámica.

En la figura 4 se muestra en esquema los diferentes pasos de la RCP avanzada, que se detallan a continuación.

Optimización de la vía aérea y ventilación

Debe seguir los siguientes pasos:

1. Introducir una cánula orofaríngea para evitar que la parte posterior de la lengua colapse la vía aérea al caerse hacia atrás.
2. Aspiración de secreciones de boca y faringe.

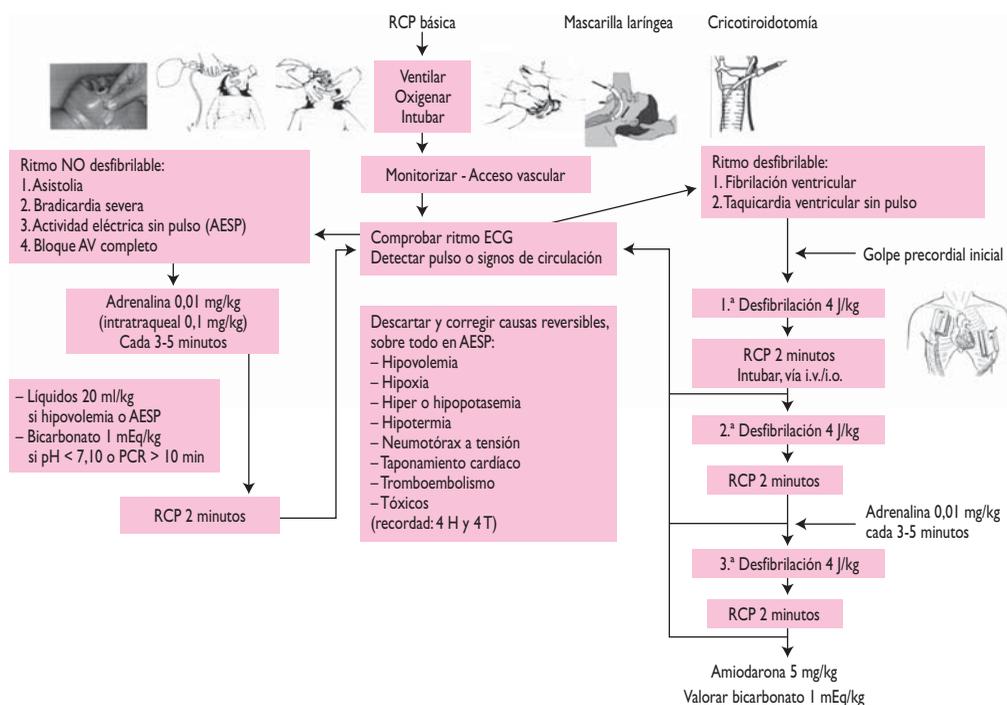
3. Ventilación con bolsa y mascarilla empleando resucitadores manuales que dispongan de bolsa o tubo reservorio en la parte posterior; esto permite concentraciones de oxígeno superiores al 90% cuando se utiliza flujo de 15 litros/minuto.

Las mascarillas faciales deben ser transparentes y deben sellar herméticamente boca y nariz, por lo que es adecuado que tengan manguito aéreo; es fundamental comprobar que el tórax se expande adecuadamente con la ventilación.

Cuando el tórax no se eleva puede ser debido a:

- Mala técnica en la maniobra de apertura de la vía aérea (lo más frecuente).
- Fugas por mal sellado de la mascarilla.
- Insuflación con poco aire (bolsa pequeña o deteriorada con fugas).

Figura 4. Algoritmo unificado de la RCP avanzada en niños



- Patología pulmonar importante (aspiración, infiltrado pulmonar...).
- Obstrucción de la vía aérea alta (infección, edema, cuerpo extraño).

Si es necesario se debe corregir la técnica.

En la figura 4 se muestra la correcta sujeción de la mascarilla.

4. Intubación endotraqueal, preferentemente oro-traqueal por su rapidez, ya que las maniobras de RCP no deben interrumpirse más de 30 segundos. Es la técnica de elección para el control de la vía aérea durante la RCP.

Métodos alternativos: la mascarilla laríngea puede ser útil en situaciones de difícil acceso a la vía aérea por falta de visualización (traumatismos, malformaciones orofaciales), por atrapamiento de la víctima o por inexperiencia del reanimador en la intubación. La cricotiroidotomía está indicada cuando no es posible intubar al paciente por la existencia de traumatismo de cara o edema de glotis.

El material para la optimización de la vía aérea se resume en la tabla I. Durante la ventilación instrumental (a la frecuencia adecuada para la edad) el

masaje cardiaco se debe continuar, sin necesidad de sincronización.

Obtener una vía para la infusión de drogas y fluidos

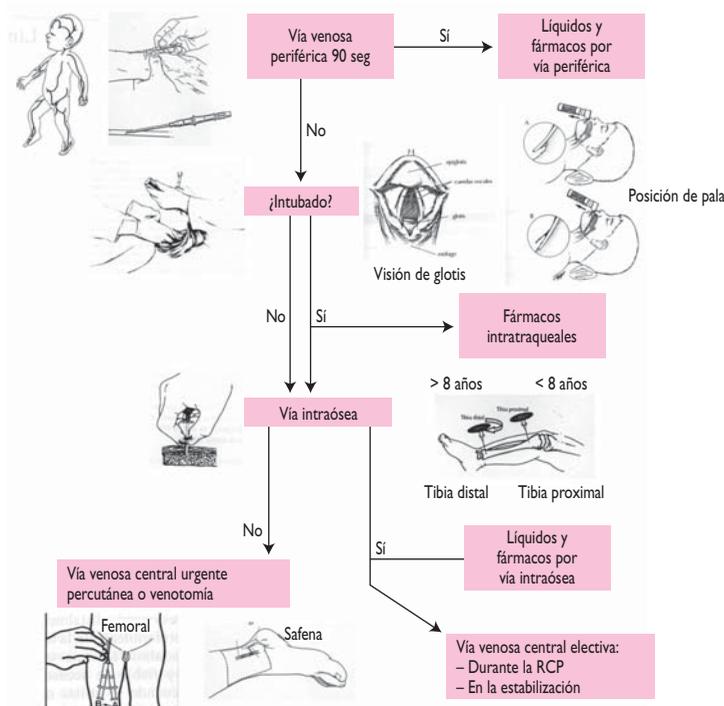
Son de preferencia las venas periféricas, que no interfieren las maniobras de RCP, aunque con frecuencia están colapsadas, siendo difícil su canalización. Una alternativa es la vía intraósea (IO), por la que puede administrarse cualquier tipo de fluidos y drogas y también extraerse muestras para analítica, gasometría y pruebas cruzadas. En RCP esta vía debe utilizarse cuando no se consigue un acceso venoso en 90 segundos. La vía intratraqueal (IT) se utiliza para la administración de adrenalina, atropina, lidocaína, naloxona y vasopresina, cuando no se dispone de otra vía; por ella no se pueden administrar bicarbonato, fluidos, calcio o glucosa. La dosis de adrenalina debe ser de 0,1 mg/kg, es decir, 10 veces superior a la recomendada como dosis por vía i.v.; la dosis de lidocaína es 2-3 mg/kg y atropina 0,03 mg/kg. Para su administración se diluye la medicación en unos pocos ml de suero salino y se inyecta directamente dentro del tubo endotraqueal, con una fuerte embolada y 5 insuflaciones posteriores para distribuirla por toda la superficie alveolar.

La vena femoral es la vía venosa central de elección al no interferir las maniobras de RCP y no presentar complicaciones de neumotórax o hemotórax; su canalización está indicada cuando fracasa la vía periférica o sus alter-

Tabla I. Material para optimización de la vía aérea y ventilación

| Edad | Prematuro | RN y < 6 meses | 6-12 meses | 1-2 años | 2-5 años | 5-8 años | > 8 años |
|-----------------------------|--|-------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Cánula orofaríngea | 00 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4-5 |
| Mascarilla facial | Redonda prematuro | Redonda o triangular RN | Triangular lactantes | Triangular niños | Triangular niños | Triangular niños | Triangular adultos |
| Modelo de bolsa | Lactante 250 ml | Infantil 500 ml | Infantil 500 ml | Infantil 500 ml | Adultos 1.600-2.000 ml | Adultos 1.600-2.000 ml | Adultos 1.600-2.000 ml |
| Tubo endotraqueal | < 1 kg: 2,5 1-2 kg: 3 2-3 kg: 3-3,5 > 3 kg: 3,5-4 | 3,5-4 | 4 | 4-4,5 | 4+(edad/4) | 4+(edad/4) | 4+(edad/4) |
| Cm a introducir por la boca | Peso (kg)+6 | 9-12 | Tamaño del tubo X 3 | Tamaño del tubo X 3 | Tamaño del tubo X 3 | Tamaño del tubo X 3 | Tamaño del tubo X 3 |

Figura 5. Algoritmo de vías para la administración de líquidos y fármacos en RCP



nativas, o en los cuidados posresucitación. La vía intracardíaca presenta riesgos por lo que solo se debe utilizar en los casos raros en los que no es posible obtener una de las anteriores vías. En recién nacidos debe utilizarse la vena umbilical y como alternativa la IT. La figura 5 expresa el algoritmo de canalización de vías en RCP.

Administración de fármacos

La adrenalina es la droga más importante en la RCP y está indicada en la PCR con cualquier ritmo electrocardiográfico, por lo tanto, también con ritmo cardiaco desconocido. La dosis es de 0,01-0,02 mg/kg o lo que es lo mismo 0,1-0,2 ml/kg de adrenalina diluida al 1/10.000 (1 ampolla de adrenalina al 1/1.000 diluida en 9 ml de agua bidestilada). No se recomienda el uso rutinario de altas dosis de adrenalina (0,1 mg/kg), porque no mejora la supervivencia o el pronóstico neurológico. Se administra cada 3-5 minutos, ya que su efecto es de corta duración.

El resto de las drogas empleadas en RCP de adultos se utiliza escasamente en Pediatría.

La atropina puede utilizarse en bradicardia por estimulación vagal (0,01-0,03 mg/kg) y en el bloqueo AV completo.

El bicarbonato sódico está indicado en las PCR prolongadas (> 10 minutos) o acidosis con pH < 7,10, ya que sólo corrige el componente metabólico de la acidosis, necesiéndose adecuada ventilación para el lavado del CO₂ procedente de la disociación del bicarbonato. Además puede producir acidosis paradójica intracelular. Dosis: 1 mEq/kg diluido al 1/2, infundido lentamente.

La amiodarona (5 mg/kg) es actualmente la droga de elección para las arritmias ventriculares, y está indicada en la PCR pediátrica en FV o taquicardia ventricular (TV) sin pulso refractarias a desfibrilación. La lidocaína (1 mg/kg) también puede ser usada.

El cloruro cálcico (0,2 ml/kg) sólo se emplea cuando

existe hipocalcemia, hiperpotasemia, hipermagnesemia o en intoxicación por bloqueantes de los canales del calcio.

El magnesio está indicado en hipomagnesemia y en FV tipo torsade de pointes.

Fluidos

Los niños en PCR solo precisan fluidos para mantener permeable la vía, excepto en las siguientes situaciones: pacientes con actividad eléctrica sin pulso que refleja hipovolemia absoluta o relativa por: hemorragia grave, sepsis, deshidratación, neumotórax a tensión o taponamiento cardiaco. Se utilizan las siguientes soluciones: salino fisiológico, ringer lactato o coloides; no se deben utilizar las soluciones glucosadas, excepto cuando se constate hipoglucemia. La dosis es 20 ml/kg en bolo lo más rápido posible. Se debe repetir la dosis si es necesario.

Monitorización del ECG

Es imprescindible conocer el ritmo cardiaco (valorando siempre la eficacia del mismo mediante la palpación del pulso) y hacer un diagnóstico rápido y sencillo de las arritmias.

La monitorización se realiza con las palas del desfibrilador o con electrodos conectados a un monitor de ECG convencional. Los siguientes ritmos, por orden de frecuencia, pueden dar situación de PCR (es decir, falta de latido eficaz con ausencia de pulso arterial palpable) en niños. En la figura 4 se muestra el esquema de su tratamiento:

Bibliografía

1. International Liaison Committee on Resuscitation 2005. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2005;112 Suppl III:SI-136.
 2. International Liaison Committee on Resuscitation 2005. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2005;67:181-341.
 3. Biarent D, Bingham R, Richmond S, Maconochie I, Wylie J, Simpson S, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2005;67 Suppl 1:S97-133.
 4. Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Manual de reanimación cardiopulmonar avanzada pediátrica y neonatal. 5.ª edición. Madrid: PubliMed; 2006.
 5. Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A. Epidemiology of cardiac arrest and resuscitation in children. *Ann Emerg Med*. 1983;12:672-4.
 6. Schoenfeld PS, Baker D. Management of cardiopulmonary and trauma resuscitation in the pediatric emergency department. *Paediatrics*. 1993;91:726-9.
1. Asistolia, el ritmo más frecuente y de peor pronóstico.
 2. Bradicardia intensa. El tratamiento de la asistolia y bradicardia intensa se resume en la figura 4, siguiendo el ciclo adrenalina-RCP 2 minutos-comprobar ritmo-RCP 2 minutos –adrenalina cada 3 minutos–.
 3. Actividad eléctrica sin pulso (AESP) o también llamada disociación electromecánica (DEM). Este ritmo se produce en situaciones de hipovolemia grave (trauma, sepsis), alteraciones mecánicas de la contractilidad (neumotórax a tensión, taponamiento cardiaco) o electrolíticas. Se trata con adrenalina seguida de fluidos 20 ml/kg y RCP siguiendo el algoritmo de la figura 4.
 - 4 y 5. La fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso, frecuentes en adultos, son raras en Pediatría. Aparece en adolescentes, intoxicaciones, electrocución, cardiópatas o alteraciones electrolíticas. Su tratamiento se realiza mediante desfibrilación eléctrica siguiendo el esquema de la figura 4. Se administra un primer choque eléctrico de 4 J/kg, seguido inmediatamente de RCP 2 minutos; tras esto se comprueba el ritmo, repitiéndose desfibrilación a 4 J/kg si persiste ritmo desfibrilable, repitiéndose el ciclo DF-RCP 2min-DF. La amiodarona se administra antes del cuarto choque.
 6. Bloqueo AV completo. Muy raro en niños;

7. Pejakov LJ, Draskovic B, Pekovic V, y cols. Cardiac arrest during operations in children: A 1-year audit. *Resuscitation*. 1996;31:15.
8. Gausche M, Seidel JS, Henderson DP, y cols. Pediatric deaths and emergency medical services in urban and rural areas. *Pediatr Emerg Care*. 1989;5:158-62.
9. García Teresa MA, Mencía S, Monleón M, Ruiz Beltrán A, Casado Flores J. Reanimación cardiopulmonar en 51 pacientes pediátricos. *An Esp Pediatr*: 1997;105:110.
10. Casado Flores J, Monleón M, García Teresa MA, Ruiz López MJ. Regla para automatizar la Reanimación Cardiopulmonar en pediatría. *Medicina Intensiva*. 1998;22:281-2.