

J. López-Herce Cid, A. Carrillo Alvarez y
Grupo Español de Reanimación
Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal

An Esp Pediatr 1999;51:305-312.

Introducción

Hace 4 años el Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal (GERCPPN) publicó las normas de reanimación cardiopulmonar pediátrica básica, avanzada y neonatal^(1,2), que tuvieron una importante difusión, tanto en nuestro país, como en hispanoamérica. En este tiempo se han producido modificaciones importantes, impulsadas, fundamentalmente, por el grupo ILCOR, que ha intentado unificar las recomendaciones de reanimación cardiopulmonar internacionalmente^(3,4). Por este motivo el GERCPPN considera necesario publicar las nuevas recomendaciones, para que sirvan de orientación en la práctica clínica y guía en los cursos de formación en RCP pediátrica y neonatal.

Debido a la extensión del texto hemos considerado conveniente dividir las recomendaciones en 4 informes: 1; conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria. 2; reanimación cardiopulmonar básica en pediatría. 3; reanimación cardiopulmonar avanzada en pediatría y 4; reanimación neonatal.

Conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria en niños

1. Conceptos en parada cardiorrespiratoria y reanimación cardiopulmonar

Un grupo internacional de expertos reunidos en la abadía no-

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

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

Elena Burón Martínez (Sección de Neonatología, Hospital Clínico Universitario, Valladolid), Custodio Calvo Macías (Servicio de Críticos y Urgencias, Hospital Materno Infantil, Málaga), Angel Carrillo Alvarez (Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital GU Gregorio Marañón, Madrid), Miguel Angel Delgado Domínguez (Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital La Paz, Madrid), Pedro Domínguez Sampedro (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Valle de Hebrón, Barcelona), Luis García-Castrillo Riesgo (Coordinación de Urgencias, Hospital Marqués de Valdecilla, Santander), Jesús López-Herce Cid (Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital GU Gregorio Marañón, Madrid), Ignacio Manrique (Servicio de Urgencias Pediátricas, Hospital 9 de Octubre, Valencia), Luis Paísán (Sección de Neonatología, Hospital Nª Sra. de Aránzazu, San Sebastián), Antonio Rodríguez Núñez (Servicio de Críticos y Urgencias, Hospital General de Galicia, Santiago de Compostela), Constantino Tormo Calandín (Servicio de Medicina Intensiva y Urgencias, Hospital Arnau de Vilanova, Valencia).

Correspondencia: Jesús López-Herce Cid. C/ Arzobispo Morzillo, 52 - 9º C. 28029 Madrid.

Recomendaciones de reanimación cardiopulmonar pediátrica básica, avanzada y neonatal (I)

ruega de Utstein han intentado unificar los conceptos y definiciones utilizados en la reanimación cardiopulmonar^(5,6). Los conceptos más importantes son:

1º Edades pediátricas:

1. Recién nacido: en términos de reanimación se considera recién nacido al niño en el período inmediato tras el nacimiento.
2. Lactante: niño con edad entre los 0 meses (después del período inmediato tras el nacimiento) y los 12 meses.
3. Preescolar: niño con edad comprendida entre 1 y 4 años.
4. Escolar: niño con edad comprendida entre 5 y 12 años.
5. Adolescente: niño desde los 13 a los 21 años que es considerado adulto.

2º Conceptos de muerte y parada cardiorrespiratoria:

1. *Parada respiratoria o apnea*: es el cese de la respiración espontánea. La respiración agónica es una insuficiencia respiratoria tan severa que requiere la asistencia respiratoria inmediata mediante ventilación boca a boca o con bolsa de ventilación.

2. *Parada cardíaca*: es el cese de la actividad mecánica del corazón, determinada por la imposibilidad de palpar pulso arterial central. La ausencia de pulso arterial central en un paciente inconsciente y sin respiración espontánea indica parada cardíaca, independientemente de que la monitorización electrocardiográfica muestre o no actividad eléctrica cardíaca.

3. *Parada cardiorrespiratoria (PCR)*: se define como la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible, de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontánea. A consecuencia de ello del transporte de oxígeno a la periferia y a los órganos vitales, principalmente, al cerebro. Ya que toda parada cardíaca se acompaña siempre de parada respiratoria, las expresiones parada cardíaca y parada cardiorrespiratoria pueden utilizarse indistintamente.

4. *Muerte clínica*: es aquella situación clínica que cursa con ausencia de respiración, circulación espontánea y función neurológica.

5. *Muerte biológica*: es una situación clínicamente irreversible que sigue a la muerte clínica y que cursa con la destrucción anóxica de todos los órganos.

3º Concepto y tipos de reanimación:

1. *Resucitación*: es el conjunto de maniobras utilizadas en recuperar la circulación espontánea después de la muerte clínica.

2. *Reanimación*: son las medidas aplicadas para conseguir la recuperación de la función de todos los órganos afectados por la muerte clínica.

3. *Resurrección*: es la palabra empleada para expresar la recuperación de todas las funciones después de la muerte biológica. Como es evidente, se escapa a toda posibilidad terapéutica humana.

4. *Resucitación cardiopulmonar*: es el conjunto de maniobras que tienen como objetivo revertir el estado de PCR, sustituyendo primero, para intentar restaurar después, la respiración y la circulación espontáneas. Nosotros consideramos que debería denominarse *reanimación cardiopulmonar (RCP)*, ya que las maniobras no terminan con la simple recuperación del latido y la respiración, sino que deben continuarse hasta la recuperación del resto de las funciones orgánicas. La RCP se subdivide en reanimación básica y avanzada.

5. *Reanimación cardiopulmonar básica (RCPB)* (también denominado soporte vital básico): es el conjunto de maniobras que permiten identificar a las víctimas de una PCR, alertar los sistemas de emergencias médicas y realizar una sustitución de las funciones respiratoria y circulatoria, hasta que la víctima pueda recibir un tratamiento más cualificado. La RCPB no precisa ningún tipo de material específico.

6. *Testigo de la PCR*: es cualquier ciudadano que presencia una PCR. Los médicos, enfermeros y paramédicos que son testigos de una parada cardiorrespiratoria en la vía pública, y que no forman parte de un equipo de emergencias, también son considerados testigos de la PCR. Si la persona que presencia la PCR inicia inmediatamente la RCP básica las posibilidades de recuperación son mucho mayores que si se espera a que lleguen los servicios de emergencias. Probablemente la difusión de los conocimientos y las habilidades de la RCP básica entre la población general sea uno de los mejores métodos para mejorar el pronóstico de la parada cardiorrespiratoria.

7. *Reanimación cardiopulmonar avanzada (RCPA)*: es el conjunto de técnicas y maniobras dirigidas a proporcionar el tratamiento definitivo de la PCR, optimizando la sustitución de las funciones respiratoria y circulatoria⁽⁷⁾, incluyendo el manejo de la vía aérea, la ventilación, la consecución de un acceso vascular, la administración de fármacos, el diagnóstico y tratamiento de las arritmias y por último, el tratamiento de estabilización y recuperación de las lesiones secundarias a la hipoxia/isquemia

4º Conceptos de tiempos e intervalos en RCP:

1. Fase de compresión torácica: es el tiempo utilizado desde que se inicia la compresión torácica hasta que se retira.

2. Fase de descompresión torácica: es el tiempo transcurrido desde que se suspende la compresión torácica hasta que se inicia una nueva compresión.

3. Relación compresión/descompresión: es el porcentaje de tiempo que se invierte en la compresión torácica con respecto al invertido en la descompresión, normalmente un 50%.

4. Ciclo de compresiones: es el conjunto repetitivo de compresiones y descompresiones torácicas que se dan entre ventilación y ventilación.

5. Ciclo de RCP (relación ventilación/masaje): es una unidad repetitiva que incluye una ventilación y un ciclo de compresiones torácicas.

6. Intervalo parada-recuperación circulatoria: es el tiempo transcurrido desde que se produjo el colapso circulatorio hasta el momento de la reaparición de latidos espontáneos eficaces. Este intervalo es fundamental en el pronóstico de la parada y las secuelas⁽⁸⁾.

7. Intervalo inicio-cese de la RCP: es el tiempo transcurrido entre el inicio de las maniobras de RCP hasta su finalización, bien por haber obtenido éxito en la reanimación o por haber fracasado en la misma. En los pacientes que presentan episodios intermitentes de PCR, cada intervalo inicio-cese de la RCP debe considerarse de forma independientemente.

Estudios recientes en adultos y niños sugieren que 25 minutos es un tiempo suficiente como para haber conseguido la reanimación cuando la parada ha sucedido fuera del hospital; si pasado este tiempo el paciente no ha recuperado una circulación espontánea suficiente, estaría indicado suspender los esfuerzos de reanimación⁽⁹⁾.

5º Conceptos de sistema de emergencias médicas:

1. *Sistema de emergencias médicas (SEM)*: es la organización sanitaria encargada de atender “*in situ*” las situaciones de urgencia extrahospitalaria y de transportar al paciente hasta los servicios de urgencia hospitalaria o hasta las unidades de cuidados intensivos, ofreciéndole, antes y durante el transporte, el apoyo vital necesario. El sistema debe disponer de un número de teléfono único de fácil memorización. El centro de coordinación debe dar respuesta a todas las demandas y movilizar los recursos humanos y materiales acordes con la gravedad de la situación. El tiempo de respuesta debe ser inferior a 10 minutos en el medio urbano y a 20 minutos en el rural, ya que la evolución del paciente depende del tiempo transcurrido entre la parada y su tratamiento definitivo⁽⁸⁾.

2. *Personal del sistema de emergencias médicas*: existen varios modelos de dotación de personal sanitario y paramédico según los diferentes países. En muchos países el sistema de emergencias está escalonado en tres niveles: el primer nivel está compuesto por los Técnicos en Emergencias Médicas o “socorristas de primera línea”; el segundo nivel está compuesto por personal paramédico con un alto grado de entrenamiento y el tercer nivel lo integran personal médico y paramédico específicamente preparado. En España funciona el modelo “médico extrahospitalario”, también conocido como “Modelo Español”. Se caracteriza porque la respuesta se efectúa mediante un escalón único compuesto por UVI mó-

viles, que cuentan con personal médico, de enfermería y parasanitario entrenado específicamente para la asistencia a las emergencias médicas⁽¹⁰⁾. La evaluación del “Modelo Español” de Emergencias ha dado unos resultados iniciales muy superiores a los publicados por “modelos paramédicos” o “intermedios” de otros países europeos⁽¹¹⁾. Sin embargo, todavía hay en España algunas Comunidades Autónomas en las que no existen sistemas de emergencias extrahospitalarios, y en las que existe, el personal médico y de enfermería no está suficientemente formado en reanimación cardiopulmonar pediátrica⁽¹²⁾.

3. *Cadena de supervivencia*”: la estrategia de su funcionamiento se basa en el funcionamiento de una cadena, en la que el primer agente es el ciudadano testigo de la PCR, que debe iniciar inmediatamente la RCP básica y avisar a los sistemas de emergencias médicas; éstos realizarán la reanimación avanzada *in situ* y trasladarán al paciente al centro hospitalario, donde, si es preciso, se continuará con la RCP y se aplicarán las medidas de estabilización y cuidados intensivos postreanimación. La atención al individuo que sufre una PCR es responsabilidad de todos y sólo con la colaboración y coordinación de todos los eslabones (RCP básica, RCP avanzada extrahospitalaria, RCP avanzada hospitalaria y cuidados intensivos) puede lograrse una mejoría en la supervivencia.

6º Conceptos de recuperación:

1. *Recuperación de la respiración espontánea*: es la reaparición de movimientos respiratorios suficientes en un paciente previamente apneico; queda excluida, por tanto, la respiración agónica o a boqueadas.

2. *Recuperación de la circulación espontánea*: es la reaparición y mantenimiento de pulsos arteriales centrales palpables en un paciente que estaba en PCR. De la rapidez con la que se consiga recuperar y mantener la circulación espontánea depende la evolución del paciente⁽¹³⁾. La recuperación de la circulación espontánea puede ser mantenida o, por el contrario, perderse intermitentemente. Se considera que la recuperación de la circulación es mantenida cuando perdura al menos durante 20 minutos. Aunque este período de tiempo es arbitrario, se considera que su duración es suficiente para permitir el traslado de la víctima hasta el Servicio de Urgencias, cuando la parada se ha producido fuera del hospital, o a la UCIP, si se ha producido dentro de éste. Si pasados 20 minutos de circulación espontánea el paciente vuelve a requerir masaje cardíaco, se considerará como un nuevo episodio de PCR.

3. *Capacidad funcional cerebral pediátrica (CFC)*: valora el estado neurológico del paciente. Sirve para evaluar la repercusión neurológica secundaria a la PCR, comparando su estado previo con la situación al ingreso, al alta del hospital y un año después. Los esfuerzos de la resucitación no deben de ser valorados únicamente por la recuperación de la circulación o por la supervivencia del paciente, sino por la integridad de su capacidad funcional cerebral. La escala de puntuación de la CFC es⁽¹⁴⁾:

I. Normal: capacidad funcional neurológica normal para su edad; en la edad preescolar el niño presenta un desarrollo apropiado y en la edad escolar asiste regularmente a clase. Puede tener secuelas neurológicas o psicológicas menores (leve disfasia, hemiparesia no incapacitante, a alteración leve de pares craneales).

II. Alteración cerebral ligera: capacidad de actuar a un nivel adecuado para su edad. Leve alteración del desarrollo intelectual. El niño preescolar puede tener ligeros retrasos en el desarrollo, pero más del 75% de su actividad diaria está por encima del percentil 10. En la edad escolar, el niño asiste regularmente a clase, pero sigue cursos inferiores para su edad como consecuencia de sus dificultades cognitivas. Puede tener déficit neurológico focal (p.ej convulsiones).

III. Alteración cerebral moderada: consciente. La alteración neurológica no está controlada y limita severamente sus actividades. Función cerebral suficiente para realizar las actividades de la vida diaria cotidiana (vestirse, viajar en transporte público, preparar comida) e ir al colegio, pero requiere ayuda especial. La mayoría de las actividades de la edad preescolar están por debajo del percentil 10. Puede tener hemiplejía, convulsiones, ataxia, disartria, o alteraciones mentales y de memoria permanentes.

IV. Alteración cerebral severa: consciente. Alteraciones severas de la memoria, parálisis, capaz de comunicar sólo con los ojos. Incapacidad de escolarización. Movimientos anormales (descerebración, decorticación, movimientos involuntarios o incoordinados). Dependiente de otros para la vida cotidiana debido a las alteraciones cerebrales. El niño en edad preescolar tiene una actividad vital diaria por debajo del percentil 10.

V. Coma o estado vegetativo: inconsciente. No conoce. No tiene contacto verbal ni psicológico con el ambiente.

VI. Muerte.

4. *Capacidad funcional global pediátrica (CFG)*: valora la función de todas las capacidades del individuo, incluyendo las neurológicas. La escala se compone también de seis niveles similares a la escala de CFC.

I. Bueno: sano. Capaz de una vida normal. Buen estado cerebral, sin o con alteraciones leves de otros órganos.

II. Alteración ligera. Alteración neurológica ligera. Problemas médicos menores, pero compatibles con una vida normal. El niño preescolar tiene limitaciones (por ejemplo, amputación de un miembro), pero puede realizar más del 75% de las actividades propias de su edad. El escolar hace las actividades correspondientes a su edad.

III. Alteración moderada. Consciente. Alteración cerebral moderada. Realiza de forma independiente las actividades de la vida cotidiana. El preescolar no puede hacer la mayoría de las actividades de la vida cotidiana que corresponden a su edad. El escolar puede hacer la mayoría de las actividades cotidianas pero está físicamente limitado (por ejemplo no pueden participar en actividades deportivas).

IV. Alteración severa. Consciente. Alteración cerebral severa y de otros órganos. El preescolar no puede hacer la mayo-

ría de las actividades de la vida cotidiana que corresponden a su edad. El escolar es dependiente de otros para las actividades cotidianas.

V. Coma, estado vegetativo.

VI. Muerte cerebral.

Es muy importante determinar cual es el estado de la víctima antes de la PCR, ya que los resultados postreanimación pueden estar enmascarados por discapacidades previas. Por ello, para delimitar las secuelas consecutivas a la PCR es conveniente delimitar la evolución del deterioro funcional como: a) secundario a la intensidad de la agresión que dio lugar a la PCR; b) secundario a las complicaciones directamente relacionadas con la causa de la PCR o con la RCP y c) causado por problemas no relacionados con el desencadenante de la PCR. Un 50% de los supervivientes de una PCR presentan algún tipo de alteración en la CFG no relacionada con su estado previo⁽¹⁵⁾.

7º Conceptos de ética en RCP:

1. *Orden de no reanimar*: ante una situación de PCR siempre se deben intentar las maniobras de reanimación, excepto si se trata de la evolución natural de una enfermedad incurable, cuando ha transcurrido demasiado tiempo entre la PCR y la RCP o cuando son evidentes los signos de muerte biológica.

Es necesario que los médicos responsables de los pacientes terminales, de acuerdo con los padres o responsables legales de los mismos, incluyan en un lugar claramente visible de la historia clínica del paciente la orden de no reanimar. La implantación de esta medida evitará sufrimientos inútiles y “encarnizamientos terapéuticos”.

2. *Orden de suspensión de la RCP iniciada*: las maniobras de RCP deben suspenderse si cuando se están efectuando se informa al reanimador de forma inequívoca que se trata de un enfermo terminal e irreversible o cuando la duración de la parada supera los 30 minutos de reanimación sin signos de recuperación de la actividad cardíaca. La decisión de tomar esta medida debe tener en cuenta algunas circunstancias especiales (ahogados en agua helada, intoxicados por drogas depresoras del sistema nervioso central o pacientes hipotérmicos) y los criterios personales del reanimador. En el caso de los recién nacidos, se tiene la convicción de que si permanecen con un Apgar de 0 después de 10 minutos de reanimación, no sobreviven.

2. Etiología de la parada cardiorrespiratoria

La tasa de mortalidad infantil ha experimentado un importante descenso en las dos últimas décadas, situándose en la mayoría de los países europeos en cifras que oscilan entre el 6 y el 15 por mil. Este descenso se ha producido, fundamentalmente, a expensas del componente postneonatal que, al encontrarse relacionado con factores exógenos, como la alimentación y las infecciones, ha resultado sensible a las mejoras económicas, de saneamiento ambiental y a las acciones preventivas y asistenciales de la salud. España tiene una tasa de mortalidad infantil

de las más bajas del mundo. En nuestro país, las causas más frecuentes de mortalidad infantil son las anomalías congénitas y la prematuridad. Las causas de origen respiratorio suponen un 14%, y el síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) el 3%. En cuanto a la edad, la mayor mortalidad se produce en los menores de 1 año, sobre todo en los primeros 4 meses, se estabiliza después y vuelve a aumentar en la adolescencia.

Las causas de PCR en la infancia pueden clasificarse en dos categorías:

Las que afectan a niños sanos:

El síndrome de la muerte súbita en los menores de un año

Los accidentes en los mayores de 1 año

Las que afectan a niños con enfermedades:

Enfermedades respiratorias

Enfermedades circulatorias

Enfermedades que afectan a la respiración y la circulación.

En España el SMSL ocupa el sexto lugar como causa de mortalidad infantil y el cuarto en los lactantes⁽¹⁶⁾, mientras que en otros países de nuestro entorno constituye la segunda causa de mortalidad infantil, después de los accidentes y la primera en los lactantes⁽¹⁷⁾. Estas diferencias probablemente sean debidas a un fallo en el diagnóstico del SMSL como causa de muerte en nuestro país. Los accidentes constituyen la primera causa de muerte en los niños mayores de un año (fundamentalmente los accidentes de tráfico, seguidos por los ahogamientos, caídas e intoxicaciones)⁽¹⁸⁾.

Pero a diferencia de lo que ocurre en los adultos muchas de las PCR en la edad pediátrica no se producen de forma súbita. Los niños sufren enfermedades que producen un deterioro progresivo de la función cardiopulmonar, siendo la PCR el evento terminal de este proceso⁽¹⁹⁾. Las enfermedades respiratorias son las más frecuentes (45-50%), seguidas de las cardíacas (10-25%), las de origen neurológico (10-20%) y las sepsis (10-15%)⁽²⁰⁾. Si los casi-ahogados y las víctimas del SMSL fueran considerados como causas de origen respiratorio, el 70% de las PCR tendrían un origen respiratorio.

Las causas respiratorias que con mayor frecuencia producen PCR en los niños son: obstrucciones anatómicas, inflamatorias o infecciosas de las vías aéreas; neumonías, accidentes (aspiración de cuerpo extraño, inhalación de gas, ahogamiento, traumatismo torácico, etc.). La PCR de origen cardíaco se observa casi exclusivamente en niños con cardiopatías congénitas, sobre todo en el postoperatorio de cirugía. Las alteraciones neurológicas (intoxicaciones, traumatismos craneoencefálicos, meningoencefalitis, convulsiones, tumores cerebrales) producen depresión del ritmo respiratorio y PCR secundaria. La PCR puede también producirse por fallo hemodinámico secundario a un shock (séptico, anafiláctico o hipovolémico).

3. Pronóstico de la parada cardiorrespiratoria en la infancia

El pronóstico de la PCR en pediatría es malo. El porcentaje de niños que sobreviven a una PCR es muy variable, desde el

0% al 23%^(21,22). Esta frecuencia es bastante similar a la que presentan los adultos con asistolia o disociación electromecánica extrahospitalaria.

Los factores más importantes que determinan la supervivencia y calidad de vida tras una PCR son: el estado clínico previo del paciente; la causa y mecanismo que la desencadenó; el tiempo transcurrido hasta que se iniciaron las maniobras de RCP básica y avanzada; la duración y la calidad de las maniobras de reanimación y los cuidados intensivos postreanimación.

El pronóstico también está relacionado con: el tipo de parada (la parada respiratoria tiene mejor pronóstico que la cardíaca)⁽²³⁾, el lugar donde se produjo la PCR (la PCR intrahospitalaria tiene mejor pronóstico que la extrahospitalaria)^(24,25), la temperatura (mejor pronóstico en los pacientes con ahogamiento en agua helada⁽²⁶⁾, el tiempo en recuperar la circulación; el intervalo de tiempo que media entre la parada y la llegada al hospital; la presencia de pulso palpable en el momento del ingreso en el hospital; y las dosis de adrenalina administradas (peor pronóstico si se requieren más de 2 dosis de adrenalina⁽²⁷⁾).

4. Prevención de la parada cardiorrespiratoria en la infancia

La prevención de la PCR es la intervención que más vidas puede salvar.

Prevención de la PCR en los niños previamente sanos

1. Prevención del síndrome de muerte súbita del lactante:

El SMSL es la primera causa de mortalidad en los lactantes en muchos países⁽¹⁷⁾. La medida de prevención más importante consiste en la colocación de los lactantes en decúbito supino mientras duermen^(28,29). Diversos estudios han demostrado una importante disminución de la mortalidad por SMSL después de realizar campañas de educación sanitaria recomendando la colocación de los lactantes en decúbito supino^(28,29). Tampoco debe olvidarse la prohibición de utilizar almohadas y/o colchones demasiado blandos y advertir a la madre sobre los efectos perjudiciales que tienen sobre la salud de su hijo el consumo de drogas, alcohol y tabaco.

2. Prevención de accidentes:

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

Prevención de accidentes en el domicilio:

La prevención de accidentes en el hogar debe comenzar en el dormitorio del niño. Se impedirá el uso de literas por los niños pequeños y se prohibirán las cunas cuyos barrotes no tengan una altura suficiente o una separación entre sí superior a 15 cm. El pijama, la ropa de cama, el mobiliario y los elementos de decoración estarán fabricados con materiales ignífugos. Todos los enchufes deben ser de seguridad. Las ventanas permanecen

rán cerradas con dispositivos de seguridad y nunca se utilizará su repisa para colocar juguetes.

Los juguetes deben ser los recomendados para su edad según las normas de seguridad de la C.E. (Comunidad Europea) en cuanto a su tamaño, el de sus piezas y a los materiales utilizados en su fabricación. Se debe insistir en que los niños pequeños (sobre todo los menores de 36 meses) no puedan acceder a los juguetes de los hermanos mayores. Los dormitorios de los adultos constituyen otro lugar de riesgo, ya que los cajones de la mesilla de noche suelen ser un sitio donde los medicamentos permanecen mal protegidos y muy accesibles. Los medicamentos deben guardarse en su envase original, en un lugar fuera del alcance de los niños. Más del 40% de las intoxicaciones infantiles se producen por ingestión accidental de medicamentos⁽³⁰⁾.

La cocina es uno de los lugares de la casa donde los riesgos de accidentes infantiles son más frecuentes. Los armarios donde se guarden los productos de limpieza deben tener cierres de seguridad⁽³⁰⁾. Nunca se deben guardar productos tóxicos en envases diferentes de los originales, ya que pueden confundir al niño haciéndole creer que son bebidas. Los cajones que contengan utensilios cortantes o punzantes y las llaves de entrada general de gas o las de apertura de las bombonas deben estar fuera del alcance de los niños. Los mangos de las sartenes y los cazos no deben colocarse hacia fuera, para evitar que los niños puedan tirar de ellos. Los niños no deben estar solos en la cocina ni permanecer en brazos de los adultos mientras éstos cocinan.

En el cuarto de baño los dos riesgos más importantes son la ingestión de cosméticos y, sobre todo el peligro de ahogamiento cuando se dejan niños pequeños en la bañera sin la vigilancia debida.

En el comedor los peligros de accidentes se deben principalmente a los riesgos de atragantamiento durante la ingesta de alimentos⁽³¹⁾. Las comidas deben adaptarse a la edad del niño, de tal forma que puedan ser masticadas y deglutidas sin dificultad. Debe evitarse que el niño juegue o ría mientras come. Las posibilidades de atragantamiento aumentan en las fiestas en las que se consumen frutos secos y golosinas de pequeño tamaño y se juega con globos. Se debe tomar especial precaución en evitar que los niños pequeños intenten inflar globos, ya que la aspiración de globos es la causa más frecuente de muerte por obstrucción de la vía aérea en la infancia.

Todos los hogares deberían tener detectores de humos, extintores y una etiqueta pegada al teléfono en la que figure el número de emergencias "112" y el del Instituto Nacional de Toxicología (nº 91- 562 04 20).

Por último, los niños pequeños nunca saldrán solos de casa y sólo utilizarán las escaleras y los ascensores si van acompañados de adultos que les lleven bien agarrados.

Prevención de accidentes en los alrededores del domicilio:

Cuando las casas disponen de jardín, se agregan los riesgos de lesión derivados de la utilización de la maquinaria de jardinería, de combustibles y de ingesta de productos tóxi-

cos. Estos accidentes se previenen manteniendo bien guardados dichos productos y la maquinaria en un cuarto que tenga una puerta con cierre de seguridad. Las casas con piscina privada deben colocar una valla a su alrededor. Cuando no se utilice, sobre todo en invierno, se cubrirá con una lona o red.

Las guarderías y colegios, donde los niños pasan una gran parte de su tiempo, son lugares en los que sus profesores deben extremar la vigilancia, sobre todo a la entrada y salida de las clases y durante el recreo.

Los parques y jardines públicos que tengan estanques deben rodearlos de barreras.

Prevención de accidentes en las vías y lugares públicos:

Para prevenir la PCR secundaria a accidentes de tráfico es muy importante insistir en las recomendaciones de la Dirección General de Tráfico: respetar las normas de circulación, evitar el exceso de velocidad y la ingesta de alcohol, realizar revisiones periódicas del vehículo. Los lactantes nunca deben viajar en brazos. Deben ir en el asiento trasero en cucos o sillas debidamente homologadas y correctamente sujetas al vehículo. Si en el coche solo van el conductor y el lactante, se colocará la silla en el asiento delantero en sentido contrario a la marcha, excepto si el vehículo tiene sistema de bolsa de aire para el pasajero. Los niños hasta los 12 años viajarán en el asiento trasero con cinturón de seguridad y asientos, cojines o adaptadores del cinturón, adecuados a su edad y altura.

Los accidentes peatonales ocurren preferentemente en los niños con edades comprendidas entre los 5 y 9 años⁽¹⁸⁾. Las medidas preventivas deben comenzar en la escuela promocionando campañas de educación vial. Las autoridades municipales deben señalizar e iluminar adecuadamente las vías públicas. Los niños deben ir por la calle siempre acompañados y cogidos de la mano. En las carreteras debe caminarse siempre en sentido contrario al de la circulación.

Para prevenir las lesiones secundarias a los accidentes con ciclomotores, bicicletas, patines, esquís etc., se debe insistir en la práctica de estos deportes solamente en los circuitos y lugares destinados para ello y protegidos con casco⁽¹⁸⁾; está demostrado que así se previenen el 80% de las lesiones cerebrales producidas en este tipo de accidentes⁽³²⁾.

En las playas, piscinas públicas y parques acuáticos deben existir suficientes vigilantes con preparación en reanimación cardiopulmonar⁽³³⁾. Los menores, aunque sepan nadar, nunca deben permanecer sin vigilancia en estos lugares.

Prevención de la PCR en los niños con enfermedades de riesgo:

La PCR puede prevenirse si se reconocen precozmente los síntomas clínicos y se instaura rápidamente la terapéutica adecuada.

Valoración de la función respiratoria:

Antes de producirse el fracaso respiratorio, el paciente puede ser capaz de mantener un intercambio gaseoso ade-

cuado a costa de aumentar el esfuerzo respiratorio (la frecuencia y la profundidad de las respiraciones). El trabajo respiratorio mantenido en el tiempo conduce al agotamiento y puede terminar en PCR. Por ello, todo niño con trabajo respiratorio intenso y prolongado, independientemente de su gasometría, debe ser vigilado estrechamente y proporcionarle asistencia respiratoria antes de que termine en fracaso respiratorio. El tratamiento de la dificultad respiratoria es, después de la prevención de accidentes y del SMSL, la intervención médica que más puede disminuir la PCR en la infancia.

Los signos fundamentales de insuficiencia respiratoria son: la taquipnea, que es frecuentemente el primer signo de dificultad respiratoria en los niños. Otros signos de insuficiencia respiratoria son el aleteo nasal, las retracciones torácicas, la irritabilidad o la somnolencia excesivas. También puede aparecer una respiración paradójica que pone de manifiesto la dependencia exclusiva del esfuerzo inspiratorio del movimiento del diafragma. El enlentecimiento de la frecuencia respiratoria en un paciente taquipneico puede ser un signo de fatiga y de parada respiratoria inminente. El color de la piel y mucosas nos indican, de forma indirecta, el estado de oxigenación tisular. La cianosis central (de labios) es un signo grave de hipoxemia, pero que aparece muy tarde.

2. Valoración de la función circulatoria:

La perfusión de los órganos y tejidos depende del gasto cardíaco. De todas las variables que influyen en el gasto cardíaco sólo la frecuencia cardíaca y la presión arterial pueden medirse de forma fácil, directa y objetiva. La frecuencia cardíaca y la tensión arterial deben ser cuidadosamente valorados de acuerdo a la edad del niño. El límite inferior de la presión arterial sistólica (percentil 5) en el niño mayor de un año puede calcularse mediante la siguiente fórmula: $70 \text{ mm Hg} + (2 \times \text{edad en años})$.

En los niños, el gasto cardíaco depende más de la frecuencia cardíaca que del volumen/latido. La taquicardia no siempre indica insuficiencia cardíaca, ya que, sobre todo en niños, es la respuesta más frecuente a múltiples situaciones de estrés (ansiedad, fiebre o dolor). Por el contrario, la bradicardia progresiva es un signo de PCR inminente. La tensión arterial puede mantenerse normal durante algún tiempo, aunque el gasto cardíaco esté disminuido. Por eso, la hipotensión es un signo tardío que indica un shock severo. Como la taquicardia es un signo inespecífico de disfunción cardiocirculatoria y la hipotensión arterial es un signo tardío, es necesario utilizar otros signos indirectos que valoren precozmente la alteración de la perfusión, como son los pulsos periféricos y la perfusión y función de órganos como la piel, el cerebro y los riñones.

En las situaciones de shock con bajo gasto cardíaco, los pulsos periféricos se hacen más débiles, llegando a ser "filiiformes" o incluso desaparecen si el deterioro circulatorio progresa. La perfusión de la piel, cuando es normal, mantiene las extremidades sonrosadas y calientes hasta la punta de los dedos. En el shock, los dedos de los pies y de las manos pali-

decen y se enfrían, y el gradiente térmico avanza en sentido centrípeto según se agrava el proceso. Todo ello se acompaña de un relleno capilar, tanto más lento, cuanto más avanzado es el estado de shock. La piel fría, moteada o pálida y con mal relleno capilar, indica su mala perfusión. La exploración neurológica del niño debe ser valorada según su edad. El signo de hipoperfusión cerebral más importante es la alteración del estado de conciencia, que se manifiesta por confusión, letargia y/o irritabilidad. El letargo y la disminución de la respuesta al dolor son signos de mal pronóstico y deben poner en alerta ante el riesgo de una PCR inminente. Por último, la diuresis está directamente relacionada con la perfusión renal, y la aparición de oliguria en un niño en shock indica un grave compromiso circulatorio.

Bibliografía

- Calvo C, Delgado MA, García L, López-Herce J, Loscertales M, Rodríguez A, Tormo C. Normas de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada en pediatría (1ª parte). *An Esp Pediatr* 1995; **43**:245-251.
- Calvo C, Delgado MA, García L, López-Herce J, Loscertales M, Rodríguez A, Tormo C. Normas de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada en pediatría (2ª parte). *An Esp Pediatr* 1995; **43**:323-334.
- International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)- Advisory statement on Paediatric Life Support. *Resuscitation* 1997; **34**:115-127.
- European Resuscitation Council. Paediatric advanced life support. *Resuscitation* 1998; **37**:101-110.
- Zaritsky A, Nadkarni V, hazinski MF, Foltin G, Quan L, Wright J. Recommended guidelines for uniform reporting of pediatric advanced life support: the pediatric Utstein style. *An Emerg Med* 1995; **26**:487-503.
- Cummins R, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital "Utstein style". *Resuscitation* 1997; **34**:151-183.
- Ruano M, Perales N, Alvarez JA. Soporte vital avanzado. En: Manual de Soporte vital avanzado. Comité español de RCP. Ed Masson, Barcelona, 1996; 31-41.
- Eisemberg MS, Cummins RO, Daman S, Larsen MP, Hearne TR. Survival rates from out-of-hospital cardiac arrest: recommendations for uniform definitions and data to report. *An Emerg Med* 1990; **19**:1249-1259.
- Bonnin MJ, Pepe PE, Kimball KT, Clark PS Jr. Distinct criteria for termination of resuscitation in the out- of- hospital setting. *J Am Med Assoc* 1993; **270**:1457-1462.
- Bermejo R, Álvarez JA, Curieses A, Fernández-Onieva JM, García-Pondal J, Margalef A. Hacia un sistema integral de urgencias en la Comunidad Autónoma de Madrid. *Emergencias* 1992; **4**:189-195.
- Arntz HR, Oeff M, Willich SN, Storch WH, Schöder R. Stablishment and result of an EMT-D program in a two-tiered physician-escorted rescue system. The experience in Berlin. Germany. *Resuscitation* 1993; **26**:39-46.
- Carrillo A, López-Herce J, Moral R. Formación en soporte vital pediátrico para el personal sanitario de medicina de emergencias. *Emergencias* 1997; **9**:350-354.
- Kellerman AL, Hackman BB, Somes G. Predicting the outcome of unsuccessful prehospital advanced cardiac life support. *J Am Med Assoc* 1993; **270**:1433-1436.
- Fiser DH, Pediatric Critical Care Study group. Multi-institutional study assessment of PICU outcome: Scale validation. *Crit Care Med* 1994; **22**:A212.
- Pickert CB, Torres A, Firestone J, Walker W, Fiser DH. Outcome of in-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Crit Care Med* 1994; **22**:A161.
- García MP, Regidor JL, Gutiérrez-Fisac C, Rodríguez C. Evolución de la mortalidad infantil por causa en España durante el período 1980-1989. *An Esp Pediatr* 1994; **41**:8-13.
- American Academy of Pediatrics Task Force on Infant Positioning and SIDS. *Pediatrics* 1992; **89**:1120-1126.
- Rivara FP, Grossman DC. Prevention of traumatic deaths to children in the United States: How far have we come and where do we need to go? *Pediatrics* 1996; **97**:791-797.
- Zaritsky A, Nadkarni V, Getson P, Kuehl K. CPR in children. *Ann Emerg Med* 1987; **16**:1107-1111.
- Losek JD, Hennes H, Glaeser P. Prehospital care of the pulseness, nonbreathing pediatric patient. *Am J Emerg Med* 1987; **5**:370-374.
- Sheikh A, Brogan T. Outcome and cost of open and closed-chest cardiopulmonary resuscitation in pediatric cardiac arrest. *Pediatrics* 1994; **93**:392-398.
- Nichols DG, Kettrick RG, Swedlow DB, Scott L, Passman R, Ludwig S. Factors influencing of cardiopulmonary resuscitation in children. *Pediatr Emerg Care* 1986; **2**:1-5.
- Schoenfeld PS, Baker MD. Management of cardiopulmonary and trauma resuscitation in the emergency department. *Pediatrics* 1993; **91**:726-729.
- Ronco R, King W, Donley DK, Tilden SJ. Outcome and cost a children's hospital following resuscitation for out-of-hospital cardiopulmonary arrest. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; **149**:210-214.
- Schindler MB, Bohn D, Cox PN, McCrindle BW, Jarvis A, Edmonds J, Barker G. Outcome of out-of-hospital cardiac or respiratory arrest in children. *N Engl J Med* 1996; **335**:1473-1479.
- Corneli HM. Accidental Hypothermia. *J Pediatr* 1992; **120**:671-679.
- Barcilay Z, Someckh E, Sagy M, Boichis H. Pediatric resuscitation outcome. *J Med* 1988; **19**:229-241.
- Mitchell EA. Sleeping position of infants and the sudden infant death syndrome. *Acta Paediatr Scand* 1993; Suppl **389**:26-30.
- Sánchez Valverde F., Zabalza Pérez A., Berrade Zubiri S. Cambio de postura y disminución de la mortalidad por síndrome de muerte súbita infantil en Navarra. *An Esp Pediatr* 1996; **45**:161-166.
- Litovitz TL, Clak K, Soloway RA. 1993 annual report of the American Association of poison control centers toxic exposure surveillance system. *Am Emerg Med* 1994; **12**:546-584.
- Harris CS, Baker SP, Smith GA, Harris RM. Childhood asphyxiation by food: a national analysis and overview. *J Am Med Assoc* 1984;

251:2231-2235.

1992; 21:1046.

- 32 DiGiuseppi CG, Rivara FP, Koepsel TD. Attitudes toward bicycle helmet ownership and use by school-age children. *Am J Dis Chil* 1990; **144**:83-86.
- 33 Kyriacou DN, Kraus JF, Arcinue E. Effect of immediate resuscitation on childhood outcomes after aquatic submersion injury. *An Emerg Med*