

**NUEVA EDICIÓN  
ACTUALIZADA 2013**

# Recomendaciones de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica

*Comité Nacional de Emergencias y Cuidados Críticos  
Programa de Emergencias y Reanimación Avanzada  
(E.R.A)*



# **Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica**



**Sociedad Argentina de Pediatría**



Por un niño sano  
en un mundo mejor

Comité Nacional de Emergencias y Cuidados Críticos

# **REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR PEDIÁTRICA**



# Sociedad Argentina de Pediatría



Por un niño sano  
en un mundo mejor

## Comisión Directiva 2011-2013

Presidente:	<i>Dr. Gustavo R. Cardigni</i>
Vicepresidente 1º:	<i>Dra. Ángela Gentile</i>
Vicepresidente 2º:	<i>Dr. Jorge L. Cabana</i>
Secretaria General:	<i>Dra. Stella Maris Gil</i>
Tesorero:	<i>Dr. Omar L. Tabacco</i>
Protesorero:	<i>Dr. Walter O. Joaquin</i>
<b>Secretario de Educación Continua:</b>	<i>Dr. Juan C. Vassallo</i>
<b>Secretario de Actas y Reglamentos:</b>	<i>Dr. Guillermo T. Newkirk</i>
<b>Secretaria de Medios y Relaciones Comunitarias:</b>	<i>Dra. Roxana Martinitto</i>
<b>Secretaria de Relaciones Institucionales:</b>	<i>Dra. Nélide C. Valdata</i>
<b>Secretaria de Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo:</b>	<i>Dra. Mirta G. Garategaray</i>
<b>Secretaria de Regiones, Filiales y Delegaciones:</b>	<i>Dra. Claudia M. Palladino</i>
<b>Vocal 1º:</b>	<i>Dr. Daniel R. Miranda</i>
<b>Vocal 2º:</b>	<i>Dra. María E. Cobas</i>
<b>Vocal 3º:</b>	<i>Dra. Mariana Rodríguez Ponte</i>
<b>Coordinadora Técnica:</b>	<i>Dra. Adriana G. Afazani</i>



# Sociedad Argentina de Pediatría



Por un niño sano  
en un mundo mejor

## Comité Nacional de Emergencias y Cuidados Críticos

Período 2011-2013

<b>Secretario</b>	<i>RodolfoPablo Moreno</i>
<b>Prosecretario</b>	<i>Silvia Noemí Santos</i>
<b>Vocales</b>	<i>Daniel Buamscha</i> <i>Sandra Cagnasia</i> <i>Gustavo Debaisi</i> <i>Antonio Latella</i> <i>Mariam Sarli</i> <i>Silvio Torres</i>

## Programa de Emergencias y Reanimación Avanzada Pediátrica (Programa ERA)

**Director:** *Dr. Juan Carlos Vassallo*

**Coordinadoras:** *Dra. Marian Sarli*  
*Lic. Carla Prudencio*  
*Dra. Ana Carola Blanco*

### Directores de Sedes:

<b>C.A.B.A.:</b>	<i>Dra. Marian Sarli</i>
<b>Córdoba:</b>	<i>Dra. Claudia Curi, Dra. Silvia Sáenz, Dr. José Torres</i>
<b>Corrientes:</b>	<i>Dra. Gladys Abreo, Dr. Sergio García, Dr. Roberto Jabornisky</i>
<b>Chaco:</b>	<i>Dra. Carmen Colman, Dra. Mónica Ohse</i>
<b>Chubut:</b>	<i>Dra. Pamela González, Dr. Lisandro Torre</i>
<b>Hospital Garrahan:</b>	<i>Dra. Claudia González, Lic. Carla Prudencio, Dr. J. C. Vassallo</i>
<b>Junín:</b>	<i>Dr. Hugo Fleitas, Dr. Luciano Roldán</i>
<b>La Pampa:</b>	<i>Dra. Susana Maldonado, Dra. Susana Pérez</i>
<b>La Plata:</b>	<i>Dr. Raúl Moreno, Dra. Cristina Pereiro</i>
<b>Mendoza:</b>	<i>Dra. Elizabeth Davila, Dra. Laura Pirovano, Dra. Elida V. de Cueto</i>
<b>Neuquén:</b>	<i>Dr. German Kaltenbach, Dra. Ana María Poidomani</i>
<b>Rosario:</b>	<i>Dra. Sandra Cagnasia, Dra. Sandra Maiorana</i>
<b>San Isidro:</b>	<i>Dr. Rodolfo Pablo Moreno, Dr. Gustavo Caprota</i>
<b>San Juan:</b>	<i>Dr. Javier Ponce</i>
<b>Tucumán:</b>	<i>Dr. Marcelo Legname, Dra. Lionella Safarsi, Dra. Julieta Vilar</i>



# Sociedad Argentina de Pediatría



Por un niño sano  
en un mundo mejor

## **Autores**

*Rodolfo Pablo Moreno*

*Silvia Santos*

*Mariam Sarli*

*Juan Carlos Vassallo*

*Daniel Rufach*

## **Revisores**

*Ana Carola Blanco*

*Carla Prudencio*



# Índice

✓ 1. Introducción .....	13
✓ 2. Fisiopatología.....	15
✓ 3. Reanimación Cardiopulmonar Básica .....	17
✓ 4. Reanimación Cardiopulmonar Avanzada. Vía Aérea .....	27
✓ 5. Reanimación Cardiopulmonar Avanzada. Accesos Vasculares.....	33
✓ 6. Arritmias .....	37
✓ 7. Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño.....	47
✓ 8. Cuidados pos reanimación.....	51
✓ 9. Consideraciones especiales sobre el paro cardiorespiratorio.....	55
✓ 10. Tablas y Algoritmos.....	57
✓ 11. Bibliografía.....	67



# 1. Introducción

El programa Emergencia y Reanimación Avanzada (ERA) de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP), se ha abocado seriamente desde su creación a brindar capacitación y actualización en esta materia a los pediatras, intensivistas, enfermeros, kinesiólogos y otros agentes de salud, así como a toda la comunidad. Esto fue reconocido por Asociación Estadounidense de Cardiología (*American Heart Association, AHA*), quien designó a fines del año 2005 a nuestra sociedad como el primer Centro de Entrenamiento en Pediatric Advanced Life Support (PALS) y Basic Life Support (BLS) en la República Argentina.

Cumplir los objetivos de capacitar y actualizar en RCP no implica solamente la realización de cursos teórico prácticos, sino además la redacción de consensos y documentos que exponiendo la base científica sobre la que se basa la maniobra enseñada vayan guiando el entendimiento y aprendizaje de la misma sin dejar de conocer y considerar nuestra realidad regional y nuestras genuinas posibilidades. Esto implica un gran compromiso al que una vez más nos dedicamos.

En el año 2010, la Asociación Estadounidense de Cardiología (*American Heart Association, AHA*) y el Comité Internacional de Enlace sobre la Reanimación (*International Liaison Committee On Resuscitation, ILCOR*) patrocinaron una conferencia de consenso (*2010 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations*) que revisó las recomendaciones previas y la bibliografía sobre el tema, y que publicó, a fines de 2010, los cambios sugeridos a la hora de encarar las maniobras de reanimación.<sup>1-8</sup> La mayor parte de la información de alta calidad sobre la reanimación cardiopulmonar (RCP) pediátrica es extrapolada de la población adulta, mientras que la información propia de pacientes pediátricos es, en general, de menor calidad y basada en series descriptivas o en la opinión de expertos.

La resolución de un episodio de paro cardiorrespiratorio requiere, además de conocimientos teóricos, un adecuado entrenamiento práctico en las habilidades, criterios y destrezas de RCP.

Esperamos que la lectura de este documento sea a la vez fuente de información y un estímulo para realizar, quizás una vez más, los cursos de emergencias y reanimación cardiopulmonar, a fin de mantener las habilidades y destrezas necesarias para ofrecer a los niños que estén a nuestro cuidado los estándares mundiales más avanzados en este tema.



## 2. Fisiopatología

El paro cardiorrespiratorio (PCR) en la edad pediátrica es típicamente el resultado final del deterioro de la función respiratoria o circulatoria.<sup>9,10</sup> Raramente un episodio súbito; el ritmo cardíaco terminal suele ser bradicardia con progresión a la actividad eléctrica sin pulso o asistolia. Por lo tanto el PCR en nuestra población es un evento que se puede PREVENIR.

El paro de causa cardíaca primaria (taquicardia ventricular y fibrilación ventricular) puede ocurrir aunque en forma menos frecuente (15% o menos)<sup>10</sup> y debería considerarse en pacientes con enfermedades cardíacas de base, historia compatible con miocarditis o colapso súbito.

Una RCP rápida y eficaz se asocia con una pronta recuperación de la función circulatoria y una sobrevida sin daño neurológico. Los datos más significativos ocurren en el paro respiratorio y en la fibrilación ventricular (FV). Solo un 2-10 % de los niños que presentan un PCR extrahospitalario sobreviven y la mayoría con graves secuelas neurológicas.<sup>11,17</sup>

Resulta necesario reconocer tempranamente la insuficiencia respiratoria y el shock, cuadros que con más frecuencia producen paro cardíaco en los pacientes pediátricos.

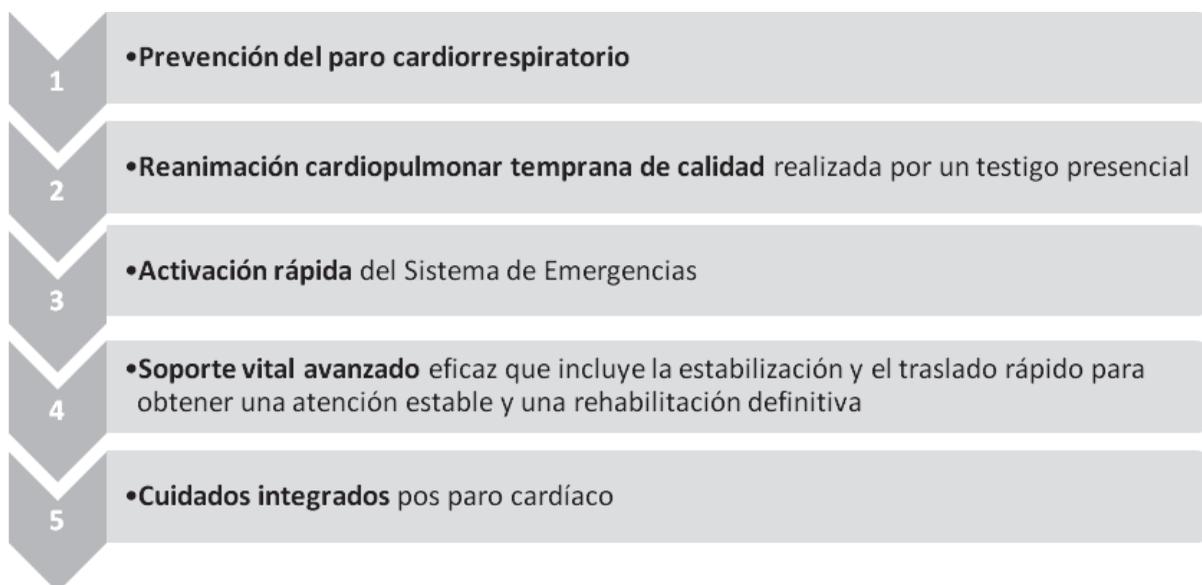
La Tabla Nº1 enumera las causas más frecuentes del PCR en pediatría.<sup>10,14,15,18,20</sup>

Existen múltiples recomendaciones sobre la prevención de lesiones y/o situaciones que pueden ocasionar PCR en niños.<sup>21-28</sup>

### **SECUENCIA DE ACCIONES DE SUPERVIVENCIA PEDIATRICA**

La Secuencia de acciones de supervivencia pediátrica, representa una serie de acciones que permiten la máxima sobrevida después de una emergencia cardiorrespiratoria.

Cuando la lesión ocurre debido a que ha fallado la Prevención, primer paso de la secuencia de acciones de supervivencia pediátrica, se debe garantizar que se cumplan los otros pasos: Reanimación cardiopulmonar temprana de calidad realizada por un testigo presencial, activación rápida del sistema de emergencia (SE), Soporte Vital avanzado eficaz que incluye la estabilización y el traslado rápido para obtener una atención estable y una rehabilitación definitiva y Cuidados integrados pos paro cardíaco.



## CONCEPTOS BÁSICOS

**Edad:** por convención se acepta que “*lactante*” es todo menor de 1 año, “*niño*” toda víctima de 1 año hasta el comienzo de la pubertad, más allá de la pubertad será considerado “*adulto*”.<sup>1-3,5</sup>

**Bioseguridad:** durante la reanimación se deben mantener las normas de bioseguridad, esto incluye adoptar *precauciones universales*, colocación de guantes y gafas protectoras y la utilización de dispositivos de barrera para protección del personal. El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas como consecuencia de la RCP es extremadamente bajo

**Fases de la reanimación cardiopulmonar:** la RCP se divide en 2 etapas que comienza con la *RCP básica* (consiste en evaluaciones y acciones secuenciales para mantener la ventilación y circulación efectiva de un niño en paro respiratorio o en PCR) y continúa con la *RCP avanzada* que agrega el uso de equipamiento y técnicas.

**RCP básica:** es la fase que tiene como objetivos iniciar el soporte de la respiración y la circulación de una víctima en paro respiratorio o cardiorrespiratorio a través de la RCP. Es la base del soporte vital avanzado pediátrico.

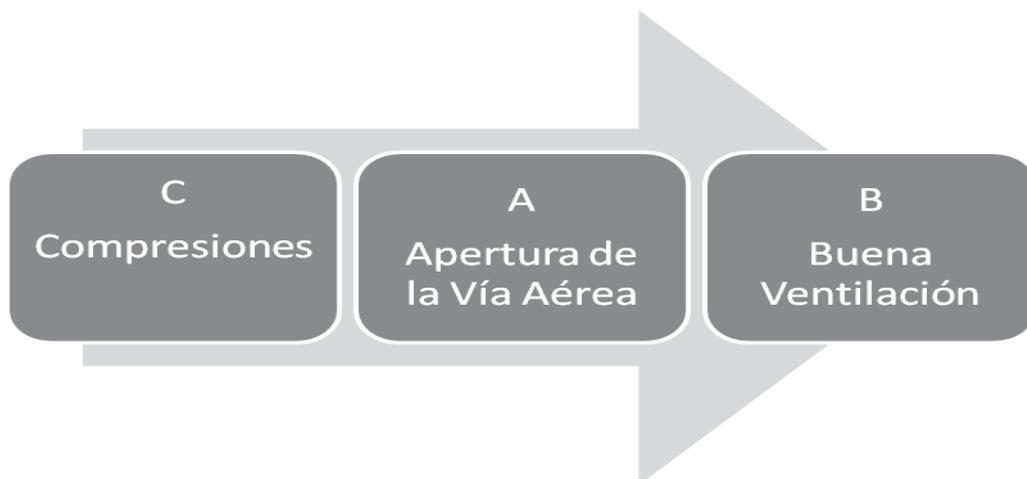
**RCP avanzada:** incluye:

- a. La RCP básica.
- b. El uso de equipamiento adyuvante y técnicas especiales para el establecimiento y mantenimiento de una efectiva ventilación y perfusión.
- c. Monitoreo electrocardiográfico, detección de arritmias y su tratamiento.
- d. El establecimiento y mantenimiento de un acceso venoso.
- e. La terapéutica farmacológica del paro.
- f. El tratamiento de los pacientes con shock y trauma.
- g. La estabilización del paciente post resucitación.

# 3. Reanimación cardiopulmonar básica

## SECUENCIA DE REANIMACIÓN (C-A-B)

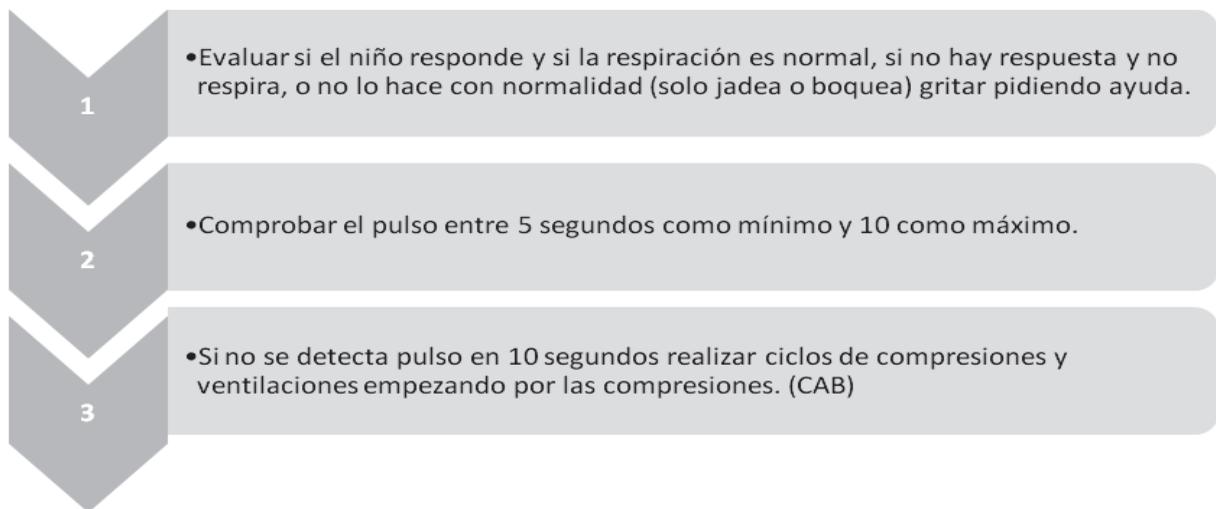
Utilizaremos la secuencia del **CAB** en la RCP (**C**ompresiones torácicas, **A**pertura de la Vía **A**érea y **B**uena Respiración) y diferenciaremos cómo debemos actuar según la edad del paciente y el número de reanimadores.



El objetivo del cambio de secuencia es reducir el retraso en comenzar la RCP, comenzando con la habilidad que todos pueden realizar y enfatizar la importancia de las compresiones torácicas para los reanimadores profesionales. La apertura de la vía aérea y la provisión de ventilaciones puede producir un retraso significativo en las otras acciones; con el cambio la ventilación se retrasa en 18 segundos o menos.<sup>1,2,7</sup>

Las acciones fundamentales de RCP básica se resumen en el *algoritmo N° 1* y la *Tabla N° 2*.

Los procedimientos a realizar están secuenciados como estrategia docente, pero es necesario destacar que la evaluación y tratamiento ocurren con *simultaneidad* cuando hay varios reanimadores (*Reanimación en equipo*).



## 1. Evaluación inicial de la respuesta

- El primer paso consiste en la evaluación simultánea de la respuesta y la respiración. Se debe colocar al niño sobre una superficie rígida, teniendo en mente la posibilidad de lesión cervical concomitante.<sup>29,30</sup>
- El resucitador debe determinar rápidamente si está inconsciente (estimulación suave y preguntar: “¿Estás bien?”).
- Evaluar respiración, color, palidez, cianosis y movimientos espontáneos.
- Si el niño *responde a los estímulos*, se moverá o contestará. Comprobar si tiene alguna lesión o necesita asistencia médica, telefonar al sistema de emergencias (SE). Controlar el estado del niño frecuentemente.
- Si el niño *no responde a los estímulos* y no respira se debe iniciar RCP.

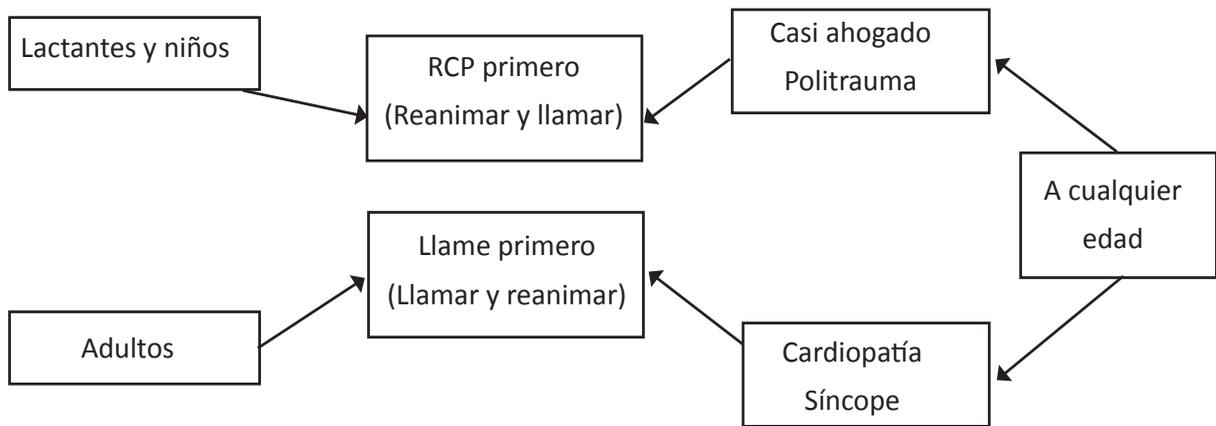
## 2. Pedido de ayuda

Si el niño está inconsciente y hay un solo reanimador presente en la escena deberá *gritar pidiendo ayuda*, si alguien responde, deberá activar el SE mientras el reanimador continúa con la secuencia de RCP básica. Si hay dos reanimadores, el segundo reanimador deberá activar el SE y traer un DEA si está disponible. Si el reanimador esta solo con una paciente adulto o con una víctima de cualquier edad que colapsó súbitamente, debe solicitar ayuda y luego iniciar la asistencia.<sup>2,5,31</sup>

Antes de detenernos en la secuencia del CAB en la reanimación diferenciaremos como debemos actuar según la edad del paciente y el número de reanimadores:

- Si en la escena del paro se encuentra **un solo reanimador** y la víctima es un **lactante o niño** se deben realizar 2 minutos de RCP primero y luego llamar al SE (**RCP primero**).

En los niños activar el sistema de emergencias incluye conseguir un desfibrilador externo automático (DEA) si se encuentra disponible o un desfibrilador manual (DEM). Si se encuentra acompañado de otro reanimador, uno debe iniciar la RCP y el otro activar el SE. Al regresar la segunda persona realizará la respiración boca a boca y la otra realizará el masaje. Si en la escena hay tres personas uno llamará



inmediatamente al sistema de emergencias y traerá el DEM / DEA, en caso que la víctima sea mayor de un año, mientras los otros dos realizarán las maniobras en forma coordinada.

- En los **adultos** con **un solo reanimador** se debe activar el SE, conseguir el DEA / DEM si está disponible y luego realizar la RCP (**Llamar primero**). En el paciente adulto, excepto que tenga una causa respiratoria como ahogamiento por inmersión o traumatismo, el paro cardíaco es más frecuente que tenga una causa cardíaca que una respiratoria.
- Si una víctima de **cualquier edad** sufre un **síncope presenciado** (Ejemplo: un atleta en un campo de deportes) es probable que sea de origen cardíaco. En estas circunstancias el personal de salud deberá activar al sistema de emergencias, conseguir un DEA / DEM y regresar con la víctima para realizarle RCP y usar el DEA (**Llamar primero**).

En la República Argentina el número del sistema público de emergencias es 107.

### 3. Compresiones torácicas

*Evaluación de la circulación:*

- Chequeo de pulsos: Los pulsos que se deben valorar son el *pulso braquial en el lactante* y el *pulso carotídeo en el niño* o como alternativa el pulso femoral en ambos (*Fotografías 1 y 2*).
- Si no se detecta pulso durante 5 segundos como mínimo y no más de 10 segundos se deben comenzar las *compresiones torácicas* seguidas de la ventilación.<sup>32,35</sup>
- Se realizarán también las compresiones en un lactante o niño si el pulso está presente pero con una frecuencia menor a 60/min con alteración de la perfusión.

*Compresiones torácicas:*

Las compresiones torácicas deben ser:

- “fuertes”: con suficiente fuerza para deprimir el tórax aproximadamente 1/3 de su espesor (lactantes 4 cm y niños 5 cm).
- “rápidas”: con una *frecuencia mínima de 100 compresiones /minuto*.

Comprimir la mitad inferior del esternón, sin hacer presión sobre el xifoides. Minimizar las interrupciones de las compresiones cardíacas durante la reanimación.<sup>36,38</sup>



Fotografía 1 y 2. Pulso braquial y carotídeo

Permitir la completa relajación del tórax luego de cada compresión, porque mejora el flujo sanguíneo al corazón.<sup>36</sup>

La posición de las manos varía según la edad del paciente (*Tabla 2*):

- Lactante: se realizarán compresiones con una profundidad de al menos 1/3 del diámetro anteroposterior del tórax, aproximadamente 4 cm.<sup>2</sup>
- En los lactantes, los reanimadores legos y los que actúen solos deberán comprimir el esternón con dos dedos colocados inmediatamente por debajo de la línea intermamaria<sup>39</sup> (*Fotografía 3*).
- En los lactantes, si hay dos reanimadores, la técnica recomendada es rodear el tórax con las dos manos, extender los dedos alrededor y unir los dos pulgares sobre la mitad inferior del esternón (*Fotografía 4*). Comprimir con fuerza el esternón con los pulgares mientras se oprime el tórax con los dedos para hacer contra-presión.<sup>40, 41</sup>



Fotografía 3. Masaje en lactante con un solo reanimador



Fotografía 4. Ventilación y masaje de lactantes con dos operadores

- Niño: se deberá comprimir la mitad inferior del esternón con el talón de una o ambas manos (*Fotografía 5*).<sup>42</sup> La depresión realizada corresponderá a una profundidad de al menos 1/3 del diámetro anteroposterior, aproximadamente 5 cm.<sup>2</sup>

**Las compresiones torácicas deben ser fuertes y rápidas, con una frecuencia mínima de 100/minuto permitiendo que el tórax vuelva a su posición normal.**

**Se deben minimizar las interrupciones entre las compresiones.**

Relación ventilación-compresión:<sup>43,48</sup>

- Con 1 solo rescatador: 30 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones efectivas para todas las edades excepto neonatos.



Fotografía 5. Ventilación y masaje de niños - adultos con dos operadores

**La relación compresión – ventilación con 1 solo reanimador es 30 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones.**

- Con 2 rescatadores:
  - 15 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones para lactantes y niños.
  - 30 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones para adultos o rescatistas legos.

**La relación compresión – ventilación con 2 reanimadores en lactantes y niños es 15 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones.**

**La relación compresión – ventilación con 2 reanimadores en adultos es 30 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones.**

Una vez que la vía aérea esté controlada no se deben realizar ciclos de ventilación-compresión. Realizar por lo menos 100 compresiones por minuto sin pausa para la ventilación y realizar 8 a 10 ventilaciones por minuto simultáneamente (una cada 6 a 8 segundos).

**Cuando la vía aérea está controlada NO se deben realizar ciclos de compresión-ventilación.**

*Cambio de los reanimadores:* Los reanimadores deben turnarse para realizar las compresiones cada 2 minutos (10 ciclos si la relación es 15:2 o 5 ciclos si la relación es 30:2) para evitar la fatiga que disminuye la eficacia de las compresiones.<sup>49</sup> El cambio debe hacerse en 5 segundos o menos. Se deben minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas.

*RCP solamente con compresiones torácicas:* si el reanimador no quiere o no puede administrar ventilaciones, las compresiones torácicas solas son mejores que ninguna medida.<sup>50</sup>

#### 4. Vía Aérea

La relajación de los músculos y el desplazamiento posterior de la lengua provocan la obstrucción de la vía aérea en el paciente inconsciente. Para vencer esta obstrucción se debe colocar la cabeza en **posición de extensión y elevar el mentón (posición de olfateo)** (Fotografía 6).

La maniobra se realiza ubicándose lateralmente al niño colocando una mano sobre la frente e inclinando la cabeza hacia atrás suavemente. La cabeza quedará en línea media y ligeramente extendida. Con la otra mano bajo el mentón apoyando los dedos en la parte ósea de la mandíbula se eleva el mentón ligeramente hacia adelante. Es necesario evitar comprimir las partes blandas submentonianas y no cerrar la boca durante la maniobra para no obstruir la vía aérea.

Luego se procederá a retirar todos los elementos extraños visibles en la boca (comida, dientes rotos, etc.) y aspirar las secreciones.

La posición adecuada debe alinear el meato auditivo externo con el hombro. Para ello muchas veces es necesario colocar una toalla o almohadilla debajo de los hombros y torso del lactante y en el niño más grande debajo de la cabeza.

Ante sospecha de traumatismo de columna cervical se deberá realizar la **maniobra de tracción mandibular**: traccionar la mandíbula sin inclinar la cabeza para permeabilizar la vía aérea sin extender el cuello (Fotografía 7). Durante esta maniobra es necesario mantener la posición neutra de la cabeza, evitando la flexión y la extensión del cuello en todo momento. Se realizará una inmovilización bimanual posicionando dos o tres dedos por debajo del ángulo del maxilar inferior para luego traccionar la mandíbula hacia arriba y hacia fuera levantando la base de la lengua y alejándola de la apertura glótica. El reanimador trabajará con los codos apoyados sobre la superficie donde yace el paciente ubicándose detrás de su cabeza.

Si mediante la maniobra de tracción de la mandíbula no se puede abrir la vía aérea, privilegiar la ventilación utilizando la maniobra de extensión de la cabeza y elevación del mentón. enfatizándose la importancia de abrir la vía aérea en las víctimas con traumatismo.



Fotografía 6. Maniobra de inclinación de la cabeza - elevación del mentón



Fotografía 7. Maniobra de tracción de la mandíbula

**5. Buena ventilación:** luego de permeabilizar la vía aérea se deberá administrar 2 ventilaciones. La ventilación se puede llevar a cabo mediante dispositivos de barrera (barrera facial, mascarilla facial con o sin válvula unidireccional), con bolsa y máscara, con un tubo endotraqueal (TET) o una máscara laríngea o si no se dispone de protector de barrera mediante ventilación boca a boca o boca-nariz en lactantes.<sup>51-53</sup>

Se debe tener presente que los rescatadores deben sustituir las barreras faciales por dispositivos boca a mascarilla o bolsa a máscara tan pronto sea posible. Las mascarillas faciales cuentan con una válvula unidireccional que desvía el aire exhalado, la sangre o los fluidos de la víctima del reanimador.

Las características de una ventilación efectiva son:

- Duración de insuflación: 1 segundo.<sup>54</sup>
- Fuerza suficiente para mover el tórax: el volumen corriente correcto para cada respiración es el volumen que produce el movimiento del tórax. Controlar la expansión del tórax durante toda la reanimación (verificar la posición de la cabeza si el paciente no ventila).

Si el paciente no ventila a pesar de una técnica correcta sospechar obstrucción de la vía aérea alta por cuerpo extraño. En este caso, se debe continuar la RCP (compresiones torácicas y ventilaciones), con el agregado de observar la vía aérea antes de cada ventilación, buscando el cuerpo extraño. No realizar barrido a ciegas.

**Las respiraciones artificiales deben durar 1 segundo cada una.**

**Evitar la hiperventilación:** para evitar la distensión gástrica y la posibilidad de aspiración; además impide el retorno venoso y disminuye el volumen minuto cardíaco, el flujo sanguíneo cerebral y la perfusión coronaria por incremento de la presión intratorácica.<sup>55</sup> Se debe advertir que la hiperventilación es un fenómeno bastante común y perjudicial durante la RCP.

**Ventilación con mascarilla facial:** Cuando la ventilación se lleva a cabo con una mascarilla facial, la mascarilla debe cubrir el rostro del niño, cubriendo por completo la boca y la nariz sin ejercer presión sobre los ojos, colocando el vértice sobre el puente nasal y la base en el pliegue entre el labio inferior y el mentón. Con la mano que está más cerca de la parte superior de la cabeza del niño, se colocan los dedos índice y pulgar en el borde de la mascarilla y se apoya el pulgar de la otra mano en el borde inferior de la mascarilla colocando los demás dedos de la mano en el reborde óseo de la mandíbula. Luego se extiende la cabeza y se eleva el mentón para abrir la vía aérea. Se debe administrar aire durante un segundo para lograr que el pecho del niño se eleve.

**Ventilación con máscara y bolsa en personal del equipo de salud:** la ventilación con máscara y bolsa puede ser tan eficaz como una intubación endotraqueal (IET) y más segura cuando se efectúa la ventilación durante un período breve. <sup>(56,57,58)</sup>

- *Técnica de sujeción E-C (Fotografía 8):* abrir la vía aérea, extendiendo la cabeza, mientras se colocan dos o tres dedos por debajo de la mandíbula para llevarla hacia arriba y afuera. El tercer, cuarto y quinto dedo de una mano (forman una E) se colocan a lo largo de la mandíbula para elevarla hacia delante; el pulgar y el índice de la misma mano (forman una C) sujetan la máscara sobre la cara del niño.

Recordar que la ventilación con bolsa y máscara exige entrenamiento y reentrenamiento periódico.

- *Ventilación con bolsa y máscara realizada por dos personas:* Para que la ventilación con bolsa y máscara sea efectiva, puede ser necesario que sea realizada por dos personas. Esto puede suceder cuando existe obstrucción significativa de la vía aérea, patología pulmonar o dificultad para crear un sello apretado entre la máscara y la cara. Uno de los reanimadores usará ambas manos para abrir la vía aérea y mantener ajustadamente sellada la máscara a la cara (formar una E – C bilateral), mientras el otro reanimador comprime la bolsa de ventilación. Ambos deben observar el tórax del paciente para verificar la expansión.



Fotografía 8. Técnica sujeción C-E

- *Ventilación a través de un tubo endotraqueal:* La IET de niños y lactantes exige un entrenamiento especial porque la anatomía de la vía aérea pediátrica difiere del adulto. El éxito de la maniobra y la incidencia de complicaciones estarán relacionados con el aprendizaje de la técnica, la experiencia supervisada y la experiencia adecuada.

**Distensión gástrica por la ventilación:** la distensión gástrica puede interferir con la ventilación efectiva y provocar regurgitación del contenido gástrico y la aspiración. La maniobra de Sellick: consiste en aplicar presión sobre el cricoides para desplazar la tráquea en sentido posterior y comprimir el esófago contra la columna cervical. Debe evitarse la presión excesiva para no obstruir la tráquea;<sup>59</sup> además podría dificultar la ventilación y la colocación de un dispositivo avanzado para la vía aérea. Por lo tanto no es recomendable usar presión cricoidea de rutina en el PCR.<sup>2</sup> Una vez intubado el paciente, se colocará la sonda nasogástrica u orogástrica.

**Ventilación de rescate:** El paro respiratorio o apnea es la ausencia de respiraciones en un paciente con pulso central palpable. Cuando una víctima tiene pulso pero no respira o no respira con normalidad, los rescatadores deben abrir la vía aérea y realizar ventilaciones sin compresiones torácicas, procedimiento conocido como ventilación de rescate. Cada ventilación debe durar aproximadamente un segundo y deberá elevar el pecho. Es necesario comprobar el pulso aproximadamente cada dos minutos. Dar 10 a 12 ventilaciones por minuto en el adulto (1 cada 5 a 6 segundos) y unas 12 a 20 ventilaciones por minuto en lactantes y niños (1 cada 3 a 5 segundos) hasta que el paciente inicie respiración espontánea o se realice la intubación.

En lactantes y niños con ventilación de rescate que reciben una oxigenación y ventilación adecuadas, si presentan un pulso inferior a 60 pulsaciones por minuto con signos de perfusión débil se les debe iniciar RCP.

# 4. Reanimación cardiopulmonar avanzada. Vía aérea

## 1. ADYUVANTES DE LA VÍA AÉREA Y LA VENTILACIÓN

En todo paciente con insuficiencia respiratoria, shock o trauma se debe administrar oxígeno al 100%, previa permeabilización de la vía aérea y aspiración de las secreciones de ser necesario.

El sistema de aporte de oxígeno debe adecuarse a las condiciones del paciente, generando el menor disconfort posible en los niños que presentan dificultad respiratoria sin alteración del estado de conciencia. Si la ventilación espontánea es inadecuada el niño deberá ser ventilado con bolsa y máscara. Si la ventilación espontánea es eficaz se administrará oxígeno de acuerdo a la concentración requerida.

### **Bolsas autoinflables**

Cuando la ventilación espontánea no es eficaz, el niño está somnoliento o el esfuerzo respiratorio es inadecuado se debe proceder a suministrar oxígeno y ventilación con una bolsa de reanimación con máscara.

Las bolsas de ventilación o resucitadores manuales pueden ser de dos tipos: las autoinflables y las insuflables por flujo. Las bolsas que se utilizan para las emergencias son las autoinflables dejándose las insuflables por flujo para los procedimientos de anestesia. Las *bolsas autoinflables*, no necesitan de un flujo de gas para inflarse.

El resucitador consta de un cuerpo, una válvula de entrada del aire y una válvula de salida. El cuerpo al ser de silicona, permite su autoinflación luego de la compresión. La válvula de entrada del aire se cierra cuando se comprime la bolsa y se abre al liberarse la misma. Cuando se requiere utilizar suplemento de oxígeno se conecta a un puerto de entrada. El oxígeno se concentra en una bolsa reservorio. Si el flujo de oxígeno no es suficiente, el reservorio no se llena adecuadamente y no se logra una concentración alta de oxígeno. La válvula de salida del aire es una válvula unidireccional, al comprimir la bolsa esta válvula se abre y permite la entrada de gas al paciente. Durante la exhalación la válvula se cierra y no permite la entrada del aire exhalado a la bolsa evitando la reinhalación de CO<sub>2</sub>. En el caso de las bolsas que presentan reservorio corrugado el flujo de oxígeno se libera continuamente a través del corrugado, por lo tanto pueden ser utilizadas para ofrecer oxígeno a un paciente que respira espontáneamente ofreciendo el extremo del corrugado.

- Existen los siguientes tipos de bolsas:
  - Neonatales (250 cm<sup>3</sup>): adecuadas para la ventilación de recién nacidos de pretérmino.
  - Pediátricas (± 450 cm<sup>3</sup>): para recién nacidos de término, lactantes y niños < 8 años.
  - Adultos (±1.500 cm<sup>3</sup>): para niños > 8 años.
- Algunas bolsas autoinflables están provistas de una válvula de limitación de presión (válvula de seguridad o “pop-off”) configurada para limitar la presión entre 35 y 45 cm de H<sub>2</sub>O. Es conveniente cerrarla cuando se ventila con bolsa y máscara, y abrirla para ventilar con tubo endotraqueal (TET).
- Una bolsa autoinflable suministra sólo aire ambiental, a menos que se agregue oxígeno suplementario. Mantener un flujo de oxígeno de 10-15 litros/minuto en el caso de la bolsa pediátrica y de por lo menos 15 litros/minuto en una bolsa para adultos.

### **Oxígeno:**

- Los miembros del equipo de salud deberán usar oxígeno al 100% durante la RCP.<sup>60</sup>
- Una vez que el paciente esté estable, usar oxígeno suplementario según necesidad.
- Siempre que sea posible, humidificar el oxígeno para prevenir la sequedad de las mucosas y el espesamiento de las secreciones pulmonares.

### **Cánulas aéreas orofaríngeas (tubo de Mayo) y nasofaríngeas**

- Las cánulas orofaríngeas y nasofaríngeas son accesorios para mantener abierta la vía respiratoria.
- Las cánulas orofaríngeas se usan en víctimas inconscientes. Es menester seleccionar adecuadamente el tamaño, pues una cánula orofaríngea demasiado pequeña no impedirá que la lengua obstruya la faringe y, una demasiado grande puede obstruir la vía respiratoria.

### **Máscara laríngea**

Es un dispositivo utilizado para asegurar la vía aérea en un paciente inconsciente. Está contraindicada si el reflejo nauseoso está preservado. Puede ser una alternativa eficaz para asegurar la permeabilidad de la vía aérea cuando es colocada por personal entrenado. No obstante las expectativas favorables sobre su posible utilidad en la reanimación pediátrica, por el momento, no se puede proponer su uso rutinario en este escenario, pues existen datos insuficientes para determinar su papel en la RCP de niños. Su uso está asociado con mayor incidencia de complicaciones en los niños pequeños.<sup>61,62</sup>

### **Oximetría del pulso**

Si el paciente tiene ritmo de perfusión es conveniente monitorear continuamente la saturación de oxígeno con un oxímetro de pulso porque el reconocimiento clínico de la hipoxemia no es confiable. No obstante, puede no ser confiable en un paciente con perfusión periférica deficiente.

Recordar que el oxímetro evalúa la oxigenación, pero no refleja la eficacia de la ventilación.

### Equipo de aspiración de secreciones

- Deberá disponer de un aparato de aspiración, con un regulador ajustable de la succión.
- La fuerza de succión máxima a utilizar en la vía aérea a través del TET es de 80-120 mm Hg.

## 2. INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

La intubación endotraqueal permite la ventilación en todo paciente crítico y protege la vía aérea de la aspiración.<sup>1</sup> Si bien el tubo endotraqueal es un dispositivo definitivo, en niños es aceptado que el procedimiento de intubación es técnicamente complejo y requiere de una habilidad difícil de adquirir y mantener en el tiempo. En el ámbito prehospitalario, se ha establecido que el manejo inicial de la vía aérea mediante la ventilación con bolsa y máscara resulta un procedimiento eficaz.

El PCR es una de las indicaciones de IET sin embargo debe recordarse que es preciso minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas. Por lo tanto, siempre que el paciente pueda ventilarse con bolsa y máscara, no es urgente realizar la intubación endotraqueal.<sup>37-39</sup> Recuerde que siempre es preferible un buen bolseo con bolsa y máscara que una mala intubación.

Las tres indicaciones básicas para el control de la vía aérea son:

- proteger la vía aérea de la aspiración o de la obstrucción,
- facilitar la ventilación con presión positiva para el tratamiento de la falla respiratoria o cardiovascular,
- lograr un óptimo control de la vía aérea con fines diagnósticos o terapéuticos.

Antes de iniciar el procedimiento, se debe controlar la disponibilidad y adecuado funcionamiento de todos los elementos y dispositivos necesarios (*Ver Tabla N° 3*).

### Tubo endotraqueal

Se recomienda que los TET sean estériles, de material transparente, con un marcador radiopaco que permita su identificación radiológica. En el extremo distal deben poseer un orificio lateral o agujero de Murphy que permite la ventilación en situaciones en la que el extremo distal se encuentre obstruido. Los tubos deben poseer marcas calibradas en cm que permitan la referencia de distancia durante la introducción.

### Tamaño del tubo endotraqueal

El diámetro interno del TET para niños puede ser calculado:

1. Según el tamaño del dedo meñique del paciente.
2. Según fórmulas que permiten calcular el tamaño adecuado del TET para niños de 1 a 10 años de edad, basándose en la edad:

Fórmula para tamaño del TET sin manguito:

$$\text{Nº de tubo} = \frac{\text{edad en años} + 4}{4}$$

## Fórmula para tamaño del TET con manguito

$$\text{N}^\circ \text{ de tubo} = \frac{\text{edad en años} + 3,5}{4}$$

3. Según la longitud del cuerpo del niño: las cintas métricas de reanimación.<sup>63</sup>

Se deberán tener a disposición, el TET del tamaño calculado, así como un TET 0,5 mm más pequeños y 0,5 mm más grande. La Tabla N° 4 muestra la selección del TET y el lugar de fijación según la edad. En el hospital, los tubos con manguitos son tan seguros para lactantes y niños como los que carecen de manguitos.<sup>64,66</sup>

### Confirmación de TET ortotópico

Para confirmar la posición del TET en neonatos, lactantes y niños con un ritmo cardíaco de perfusión en todos los ámbitos (por ejemplo, prehospitalario, emergencias, UCIP, piso o quirófano) y durante el traslado intrahospitalario o interhospitalario, además de la evaluación clínica se recomienda realizar una detección de CO<sub>2</sub> exhalado (capnografía o colorimetría). Si está disponible, la monitorización continua de capnografía, puede resultar beneficiosa durante la RCP para ayudar a guiar el tratamiento, especialmente para determinar la eficacia de las compresiones torácicas.<sup>3,5,66</sup> La *tabla N° 5* muestra los sistemas de confirmación.

### Posición TET

La correcta posición de los TET no es fácil de establecer. La longitud de la tráquea varía con el crecimiento: siendo de 4 cm en neonatos, de alrededor de 7 cm al año de edad, de 8 cm en los niños y de 12 cm en el adulto. Esto explica la frecuencia de la mala posición de los TET en lactantes y niños.

Existen varias formas para estimar la adecuada profundidad de fijación del tubo. Se han descrito diferentes fórmulas: para mayores de 2 años se puede utilizar la fórmula: edad en años/2 + 12. Otra opción, es multiplicar el número del tubo x 3.

Los TET poseen marcas horizontales y verticales con el propósito de orientar en la profundidad de su colocación. Cuando la marca para las cuerdas vocales se posiciona a ese nivel, el extremo del tubo se ubica a nivel medio de la tráquea. Se ha observado gran disparidad en la ubicación de las marcas de los tubos según el fabricante, originando gran imprecisión.

La correcta posición de los TET con balón es especialmente difícil de determinar ya que el balón debe ubicarse por debajo del cricoides y el extremo del TET por encima de la carina.

El tubo se considera correctamente ubicado cuando se confirma su posición en la radiografía dentro de la cavidad torácica, por lo menos 1 cm por encima de la carina, con la cabeza en posición neutra.

### Fijación del TET

Después de la intubación se deberá asegurar el tubo. Las evidencias son insuficientes para recomendar alguno de los métodos.

## Deterioro agudo de pacientes intubado

Cuando un paciente con una vía aérea artificial presenta deterioro súbito, la prioridad es evaluar rápidamente su estado. Las causas pueden ser complicaciones, que pueden recordarse con la **regla nemotécnica DONE**:

**D:** Desplazamiento del TET.

**O:** Obstrucción del tubo.

**N:** Neumotórax.

**E:** Falla en el Equipo.

Pasos a seguir:

- Verificar expansión torácica y que la excursión sea simétrica.
- Verificar oximetría de pulso y, capnografía.
- Si el paciente está conectado a un respirador, desconectarlo y ventilarlo manualmente, mientras se auscultan los campos pulmonares laterales para detectar asimetrías.
- Sólo después de descartar una causa corregible, utilizar sedantes, analgésicos o bloqueantes neuromusculares.

### Desplazamiento del TET

- Comprobar que el TET no se haya desplazado de la tráquea o haya entrado en un bronquio principal.

### Obstrucción del TET

- Asegurarse que el TET no esté doblado ni obstruido por secreciones.

### Neumotórax

- Comprobar el movimiento bilateral de la pared torácica, los ruidos respiratorios y un cambio agudo en el dióxido de carbono exhalado.

### Equipo

- Comprobar un posible fallo del equipo. Si el paciente recibe ventilación con bolsa, asegurarse que el oxígeno circule hacia el dispositivo.



# 5. Reanimación cardiopulmonar avanzada. Accesos vasculares

Los accesos vasculares son esenciales para administrar medicaciones y líquidos, pero en el paciente pediátrico puede ser una tarea difícil de llevar a cabo.

En la RCP y en el *shock* descompensado, el lugar de acceso elegido es el que resulte más fácilmente accesible, ya que se debe disponer de un acceso vascular en un plazo menor a 90 segundos. Se debe intentar establecer un acceso vascular en un lugar que no exija interrumpir las compresiones o la ventilación. La canulación de venas periféricas es inviable en el niño en *shock* o PCR donde se produce el colapso de las venas periféricas, por ello el acceso IO es el recomendado por su rapidez y confiabilidad para establecer en poco tiempo un acceso vascular seguro.

En la RCP es posible la administración de fármacos por accesos venosos periféricos que el paciente tuviese colocado previamente si están permeables, pero siempre deben ser seguidos de la infusión de una solución lavadora.

**En el PCR se recomienda establecer un acceso IO inmediato si no hay un acceso EV ya colocado.**

**Se debe disponer de un acceso vascular en un plazo menor a 90 segundos.**

## ACCESO INTRAÓSEO

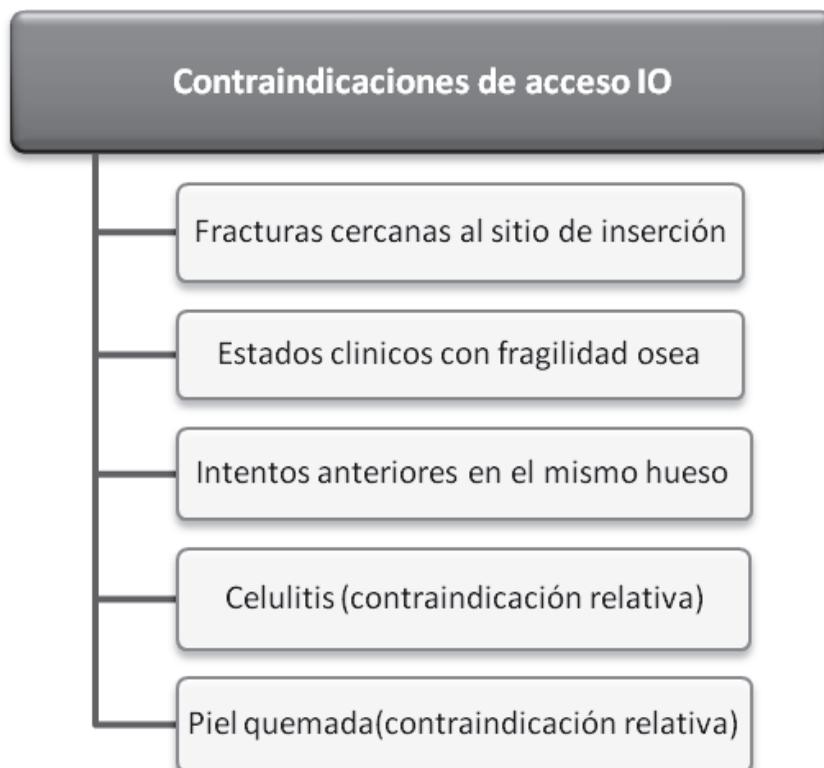
Constituye una vía rápida y segura a la circulación. Se pueden administrar todo tipo de soluciones, hemoderivados o sangre y todas las medicaciones para la reanimación y la estabilización.<sup>67</sup>

El comienzo de la acción y los niveles de medicación alcanzados son comparables a los logrados con la vía endovenosa (EV). También se pueden obtener muestras de sangre para determinar el grupo sanguíneo y gases en sangre aun durante el PCR, pero el estado ácido base no es preciso después de la administración de bicarbonato de sodio a través del acceso IO. Está contraindicada su colocación en un hueso fracturado.

**Por la vía IO se pueden administrar todo tipo de fármacos, fluidos, coloides e infusiones de catecolaminas (infundiendo siempre una solución salina para lavado en bolo entre cada fármaco).**

## Lugares de colocación

1. Tibia: 1 a 2 cm por debajo de la tuberosidad anterior (preferible en lactantes).
2. Tibia: segmento distal inferior (encima del maléolo interno).
3. Fémur: segmento distal inferior.
4. Cresta ilíaca.



**Técnica:** se utiliza una aguja intraósea o aguja de biopsia de médula o punción lumbar o, en su defecto, el estilete metálico de una aguja teflonada N° 14 o 16. La pierna deberá estar apoyada sobre una superficie firme. Con una técnica estéril se debe localizar el lugar para la colocación. La aguja debe introducirse con un movimiento de rotación, en forma perpendicular al eje longitudinal del hueso (90°) y con una ligera inclinación, alejándose del cartílago de crecimiento hasta que se perciba una disminución súbita de la resistencia. Estabilizar la aguja y comprobar la correcta colocación. Se considera que la colocación es correcta si la aguja se mantiene derecha sin sostenerla, se aspira médula ósea a través de la aguja (signo inconstante) y no hay evidencia de extravasación al instilar fluidos. En recién nacidos sin cordón umbilical accesible, se pueden usar agujas intraóseas específicas para neonatos, o una aguja de tipo mariposa N° 21, teniendo en cuenta que no suele haber resalto al atravesar la cortical del hueso; es decir, no se percibe la disminución súbita de la resistencia.

**Fijación:** en caso de usar el mandril de una aguja teflonada, la fijación requiere del uso de una pinza tipo Kocher y tela adhesiva. Se aprisiona la aguja con la pinza al ras de la piel y siguiendo el eje del miembro, luego con la tela adhesiva se hermana la pinza con la pierna del paciente.

## **Administración de soluciones o medicaciones**

La infusión de líquidos por esta vía debe hacerse en forma presurizada, con jeringa manual o con una bomba de infusión. Después de cada administración, pasar un bolo de solución salina para lograr el pasaje de la medicación a la circulación central.

**La administración de líquidos por la vía IO debe hacerse en forma presurizada o con jeringa o bomba de infusión.**

## **ACCESO VENOSO CENTRAL**

Proporciona un acceso más seguro a largo plazo, pero las medicaciones administradas por vía central no logran un nivel más alto de concentración ni una respuesta sustancialmente más rápida que la administración periférica. Requiere personal entrenado.

## **VÍA ENDOTRAQUEAL**

Sólo debe usarse si se ha colocado un TET pero todavía no se ha logrado un acceso IO o EV. Pueden administrarse por el TET los fármacos liposolubles como **lidocaína, adrenalina, atropina y naloxona (Nemotecnia LANA)**. No se conocen las dosis óptimas de las medicaciones para la vía endotraqueal; en general, las dosis deben incrementarse. La dosis de adrenalina para la vía traqueal es 10 veces mayor que la endovenosa.

Luego de administrar la medicación, pasar 5 ml de solución salina normal seguidos de 5 ventilaciones manuales asistidas. Si la RCP está en marcha, deben detenerse brevemente las compresiones del tórax mientras se administran los fármacos. Los fármacos no liposolubles, como el bicarbonato de sodio y el calcio, pueden lesionar la vía aérea y no deben administrarse por esta vía.

**El acceso vascular (EV – IO) es preferible a la vía endotraqueal para la administración de drogas.**



# 6. Arritmias

## GENERALIDADES

El monitoreo electrocardiográfico es la única forma de diagnosticar el ritmo de PCR.

En los niños, las arritmias se deben más frecuentemente a hipoxemia, acidosis e hipotensión. En pediatría una alteración del ritmo debe tratarse como una emergencia sólo si compromete el gasto cardíaco o existe la posibilidad de colapso circulatorio.

En ese contexto de emergencias, la gran mayoría de las arritmias asociadas a colapso hemodinámico pueden clasificarse según su efecto sobre los pulsos:

<b>Bradiarritmia</b>	•Frecuencia cardíaca lenta para la edad
<b>Taquiarritmia</b>	•Frecuencia cardíaca rápida para la edad
<b>PCR</b>	•Pulso ausente

- Pulso rápido= taquiarritmias: son la **taquicardia sinusal (TS)**, la **taquicardia supraventricular (TSV)** y la **taquicardia ventricular (TV)**.
- Pulso lento= bradiarritmia: los asociados con inestabilidad cardiovascular son en su mayoría **secundarios a hipoxia y acidosis** o por un **bloqueo AV**.
- Pulso ausente= paro sin pulso: **asistolia**, **fibrilación ventricular (FV)**, **taquicardia ventricular sin pulso** y **actividad eléctrica sin pulso (AESP)**.

Recordar la detección y tratamiento de las causas reversibles de PCR y falta de respuesta a la RCP (*Tabla N° 6*).

## DESFIBRILADORES

Los desfibriladores pueden ser manuales (DEM) o automáticos (DEA), con formas de ondas monofásica o bifásica.<sup>70-72</sup>

### Desfibrilador externo automático (DEA)

El DEA es un dispositivo computarizado que permite el diagnóstico de ritmos reversibles con descargas y el tratamiento de estos ritmos administrando una descarga activado por un operador. El DEA evalúa el ECG del paciente a través de electrodos adhesivos y una vez reconocido el ritmo reversible descarga una dosis de energía fija.<sup>73-77</sup> Es un equipo sencillo de usar y el equipo guía los pasos a realizar mediante un instructivo de voz que se activa al encenderse. En niños de 1 a 8 años se utiliza un DEA con sistema de atenuación de la descarga para las dosis pediátricas. En los lactantes, se prefiere el uso de un desfibrilador manual en lugar de un DEA, si no se dispone de un desfibrilador manual, se prefiere el uso de un DEA equipado con un sistema de atenuación de la descarga para dosis pediátricas. Si no se cuenta con esta tecnología, puede utilizarse un DEA para adultos; el uso de una dosis para adulto es mejor que ningún intento de desfibrilación.<sup>4</sup> Si no es necesario administrar la descarga, y después de cualquier descarga, se debe *reanudar la RCP* comenzando por las compresiones cardíacas.

### Desfibrilador manual (DEM)

Cuando se usa un desfibrilador manual deberían tenerse en cuenta los siguientes elementos:

#### *Tamaño de las paletas*

- Tamaño infantil: para niños con peso menor a 10 kg.
- Tamaño adulto (8-10 cm): para niños de más de 10 kg o mayores de 1 año.

*Dejar un mínimo de 3 cm entre una paleta y otra.*

*Interfaz:* la interfaz entre el electrodo y la pared torácica puede ser gel o crema de electrodos o de desfibrilador. No se debe usar gel de ecografía ni paletas desprovistas de interfaz.

#### *Posición de las paletas*

- Hemitórax superior derecho y punta del corazón (hacia la izquierda de la tetilla sobre las costillas inferiores izquierdas).
- Un electrodo anterior ligeramente a la izquierda del esternón y otro posterior, interescapular, sobre la parte superior de la espalda.

*Dosis de energía:* La dosis inicial de energía de desfibrilación es de 2 a 4 J/kg; para facilitar el aprendizaje, puede utilizarse una dosis de 2 J/kg. Para la segunda dosis y las siguientes, se recomienda una dosis de 4 J/kg como mínimo.<sup>3-5</sup> Las dosis superiores a 4 J/kg (sin superar los 10 J/kg o la dosis de adulto) también pueden ser seguras y eficaces, especialmente si se administran con un desfibrilador bifásico.<sup>78,79</sup>

Los reanimadores deben realizar masaje cardíaco externo después de haber chequeado el ritmo cardíaco (cuando es posible) mientras se carga el desfibrilador.<sup>4,80-82</sup>

## ALTERACIONES DEL RITMO CARDÍACO Y UTILIZACIÓN DE ALGORITMOS

### Paro sin pulso

Las acciones fundamentales de la presente parte se resumen en el *Algoritmo 2*.

- Si la víctima no reacciona, iniciar de inmediato RCP y enviar por un desfibrilador.
- Recordar que la fibrilación ventricular (FV) y la actividad eléctrica sin pulso (AESP) son menos comunes y es más probable observarlas en niños con paro súbito.
- Si se está usando un monitor ECG, determinar el ritmo; si se está empleando un DEA, el aparato indicará si el ritmo es para descarga (es decir, FV o TV rápida).
- Si no se cuenta con monitor, tratar al paciente como asistolia
- Asistolia o AESP (ritmos no descargables):
  - RCP compresiones de tórax y buena ventilación.
  - Colocar una vía IO si el paciente no contaba con acceso vascular.
  - Administrar adrenalina mientras se continúa con la RCP. Usar una dosis estándar para la primera dosis y las siguientes;<sup>83,85</sup> utilizar dosis altas de adrenalina en circunstancias excepcionales (sobredosis de betabloqueante).
  - Buscar causas reversibles y tratarlas (*Tabla 6*).
  - Considerar infusión de bicarbonato en el paro que se prolonga más de 10 minutos.

- FV o taquicardia ventricular (TV) sin pulso (ritmo para descarga):

Se produce una FV en 5%-15% de todas las víctimas pediátricas de PCR extrahospitalario y hasta el 20% dentro del hospital. La incidencia aumenta con la edad. La desfibrilación es el tratamiento definitivo para una FV con un índice general de supervivencia de 17-20%; en los adultos la posibilidad de supervivencia baja de 7-10% por cada minuto de PCR sin RCP y desfibrilación.

### Secuencia de tratamiento

- La desfibrilación se debe intentar inmediatamente de reconocido el ritmo para descarga, realizando RCP hasta que el desfibrilador esté listo para entregar la descarga; caso contrario realizar 2 minutos de RCP.
- Dar una descarga (2 J/kg). Reiniciar RCP inmediatamente de dar la descarga, empezando por las compresiones torácicas.
- Minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas.
- Continuar RCP por aproximadamente 2 minutos y chequear el ritmo.
- Si persiste un ritmo para descarga administrar una descarga de 4 J/kg y reiniciar compresiones. Dar una dosis de adrenalina. El fármaco debe ser administrado tan rápido como sea posible luego de chequear el ritmo. Es útil que un tercer rescatador prepare el fármaco antes de ver el ritmo, de modo que se pueda administrar la medicación tan rápido como sea posible luego del chequeo del ritmo.

- Continuar con la RCP durante 2 minutos aproximadamente antes de volver a controlar el ritmo e intentar desfibrilar si es necesario con 4 J/kg.
  - Se administra amiodarona<sup>86-89</sup> en bolo mientras se realiza RCP por 2 minutos.
  - Si se cuenta con un monitor y existe un ritmo organizado en algún momento, controlar el pulso.
  - Si la desfibrilación es exitosa pero ocurre la FV, continuar con la RCP mientras se administra otro bolo de amiodarona antes de intentar desfibrilar con la dosis de descarga previamente exitosa.
  - Buscar causas reversibles y tratarlas (*Tabla 6*).
- **Torsades de pointes:** esta TV polimórfica se observa en pacientes con intervalo QT largo (congénito o adquirido). Independientemente de la causa, tratar esta arritmia con una infusión EV rápida de sulfato de magnesio<sup>90,91</sup> (*ver drogas*).

## BRADICARDIA

Las acciones fundamentales de la presente parte se resumen en el *Algoritmo 3*.

La bradicardia que se origina por hipoxia se trata con *adecuada ventilación y oxigenación*. Si persiste con clínica de hipoperfusión luego de una adecuada oxigenación y ventilación se deben realizar compresiones cardíacas y el agente farmacológico inicial es la *adrenalina*. Cuando la bradicardia se produce por un incremento del tono vagal, por ejemplo ante una maniobra de intubación, o con un bloqueo AV, o intoxicación por órgano-fosforados la droga de elección es la *atropina*.

El tratamiento de emergencia de la bradicardia dependerá de la repercusión hemodinámica.

### Tratamiento:

- Optimizar el aporte de oxígeno y mantener la ventilación. Colocar un monitor o desfibrilador.
- Reevaluar al paciente para determinar si la bradicardia continúa.
- Si el pulso, la perfusión y las respiraciones son normales, no es necesario tratamiento alguno de emergencia.
- Si la frecuencia cardíaca es <60 latidos por minuto con perfusión deficiente a pesar de la eficaz ventilación con oxígeno, iniciar las compresiones del tórax.
- Si persiste el compromiso hemodinámico, administrar adrenalina. Si persiste la bradicardia o responde sólo transitoriamente, pensar en una infusión continua de adrenalina.
- Si la bradicardia se debe a estimulación vagal, suministrar atropina.
- La utilización de marcapasos transitorios puede ser de utilidad si la bradicardia se debe a un bloqueo completo, especialmente si está asociada a una cardiopatía congénita o adquirida.

## TAQUICARDIA

- Las acciones fundamentales de la presente parte se resumen en el *Algoritmo 4*.
- Primero se deberá determinar el pulso.
- Si *no hay pulsos palpables* proceder según el algoritmo de paro sin pulso.

- Si se *palpan pulsos* y existen signos de compromiso hemodinámico (perfusión deficiente, taquipnea, pulsos débiles), asistir las ventilaciones si es necesario, administrar oxígeno suplementario y colocar un monitor de ECG o un desfibrilador.
- Evaluar la duración del QRS.

### **Taquicardia de complejos angostos ( $\leq 0,09$ segundos)**

Diferenciar entre TS y TSV. Utilizar para ello: ECG, presentación e historia clínica del paciente.

#### **Taquicardia sinusal:**

La *taquicardia sinusal* se caracteriza por una frecuencia que supera la normal del paciente originada en el nódulo sinusal. En el ECG se reconoce porque todos los complejos QRS son angostos y precedidos de onda P. La frecuencia cardíaca es variable y puede llegar hasta 200 latidos por minuto. Tiene comienzo y final progresivos. La taquicardia sinusal es originada por una serie de cuadros en su mayoría de origen no cardíaco: fiebre, dolor, shock, anemia, deshidratación, hipertiroidismo, estrés, bajo VMC, puede ser también el efecto adverso de alguna medicación por ejemplo un agente inotrópico, el uso de  $\beta_2$  agonistas, atropina, pancuronio, etc. Podríamos considerarla un signo más que una verdadera arritmia y su tratamiento está enfocado a corregir el trastorno de base que la origina.

Si el ritmo es de TS buscar las causas reversibles y tratarlas.

#### **Taquicardia supraventricular:**

La *TSV* es la arritmia cardíaca más común que produce compromiso cardiovascular en lactantes y niños. Suele estar causada por un mecanismo de reentrada que involucra una vía accesoria o el sistema de conducción AV. Se caracteriza por presentar ritmo rápido y regular, es de inicio y terminación abrupta y puede ser intermitente. Los complejos QRS son angostos ( $\leq 0,09$  segundos) y la onda P es difícil de reconocer. Si bien inicialmente la TSV es bien tolerada en la mayoría de los lactantes y niños mayores, puede llevar al compromiso cardiovascular con clínica de insuficiencia cardíaca congestiva o shock. El lactante puede encontrarse con dificultad para alimentarse, irritabilidad, palidez, sudor, hepatomegalia, clínica de vasoconstricción periférica y otros signos de falla cardíaca. El niño mayor puede referir palpitaciones, disnea, dolor de pecho, mareos, aturdimiento y pérdida de conocimiento.

La elección del tratamiento dependerá del grado de inestabilidad hemodinámica del paciente. Es recomendable, en todos los casos con estabilidad hemodinámica, la consulta temprana con el cardiólogo pediatra.

#### *Tratamiento de la TSV:*

- *Maniobras de estimulación vagal, en el paciente hemodinamicamente estable o mientras se preparan las siguientes medidas terapéuticas.* En los lactantes y niños pequeños, aplicar hielo en la cara sin ocluir la vía aérea. En los niños de más edad, el masaje del seno carotídeo o las maniobras de Valsalva son seguros. Evitar la compresión ocular porque puede dañar la retina.
- Adenosina: es una droga muy efectiva. Si ya existe el acceso EV, administrar adenosina.

- Si el paciente está inestable o el acceso EV es dificultoso, realizar *cardioversión eléctrica* (modo sincronizado). Si es posible, sedar al paciente. Empezar con una dosis de 0,5-1 J/kg. Si fracasa, repetir con una dosis de 2 J/kg. Si una segunda descarga no tiene éxito o si la taquicardia recurre rápidamente, pensar en utilizar drogas antiarrítmicas (amiodarona) antes de efectuar un tercer disparo.
- Se puede utilizar amiodarona para una TSV que no responda a las maniobras vagales y a la adenosina.

### **Taquicardia de complejos anchos (>0,09 segundos)**

#### *Taquicardia con inestabilidad hemodinámica*

La taquicardia de complejos anchos con perfusión deficiente probablemente sea de origen ventricular.

#### *Tratamiento:*

- Tratar con cardioversión eléctrica (modo sincronizado) a 0,5 J a 1 J/kg (es el tratamiento de elección en la TV con estabilidad hemodinámica).
- Si con ello no se logra la cardioversión, intentar con una dosis de adenosina para determinar si el ritmo es TSV con conducción anómala.
- Si fracasa una segunda descarga (2 J/kg) o si la taquicardia recurre rápidamente, considerar la utilización de amiodarona antes de intentar una tercera descarga.

#### *Taquicardia con estabilidad hemodinámica*

Recordar consultar a un especialista antes de tratar a niños estables.

Para TV: administrar una infusión de amiodarona lentamente (durante minutos a 1 hora, según la urgencia) mientras se realiza monitoreo del ECG y la presión arterial. Si no se observa respuesta y no hay signos de toxicidad, administrar dosis adicionales. Si no se dispone de amiodarona, considerar la administración de lidocaína.

## **5. FÁRMACOS PARA TRATAR LAS ARRITMIAS Y EL PARO CARDIORESPIRATORIO**

La *Tabla 7* resume sus principales características.

### **ADENOSINA**

Dosis EV o IO: 0,1 mg/kg (dosis inicial máxima: 6 mg) en bolo seguido inmediatamente de 2-5 ml de solución fisiológica. Forma de administración: Mientras se realiza el registro electrocardiográfico la dosis de adenosina cargada en una jeringa se conecta a una llave de tres vías. Una segunda jeringa con solución fisiológica conectada a la misma llave se utilizará para lavar rápidamente la adenosina una vez infundida. La administración se debe realizar por el acceso vascular más cercano al corazón debido a que el fármaco actúa a nivel del nódulo AV y en segundos se inactiva, por ello se prefieren los accesos de los miembros superiores a los inferiores.

Dosis siguientes: 0,2 mg/kg, (dosis máxima 12 mg)

*Presentación:* 1 ml= 3 mg. Ampollas de 2 ml.

## **Adrenalina**

La adrenalina es una catecolamina endógena con efectos  $\beta$  adrenérgicos. La acción sobre los receptores  $\alpha$  adrenérgicos es la más importante de esta droga en el PCR porque aumenta la PA y la presión de perfusión coronaria, aumentando la disponibilidad de  $O_2$  para el corazón. El incremento de la presión diastólica aórtica es uno de los principales responsables del éxito de la resucitación. Se ha demostrado que los efectos  $\alpha$  adrenérgicos de la adrenalina produce una intensa vasoconstricción en los territorios vasculares de todo el organismo excepto a nivel del corazón y el cerebro. Esta vasoconstricción amplia en órganos no vitales permite asegurar la presión de perfusión adecuada que garantiza el flujo al cerebro y el corazón a pesar que el VMC sea bajo durante la RCP. Mediante las propiedades  $\alpha$  adrenérgicas produce vasoconstricción arterial con aumento de la resistencia vascular sistémica que lleva a un aumento de las presiones sistólica y diastólica. Un efecto adverso es el aumento del consumo de oxígeno miocárdico.

El efecto  $\beta$  aumenta la contractilidad miocárdica y la frecuencia cardíaca y relaja el músculo liso del lecho vascular del músculo y bronquio.

Está indicada en bolo EV en el PCR y la bradicardia sintomática que no responde a ventilación y administración de oxígeno.

Dosis EV o IO: 0,01 mg/kg (0.1 ml/kg de la solución 1:10000)

La adrenalina se presenta en ampollas de 1 mg en 1 ml con una concentración 1:1.000. Es decir que hay

1 gramo de adrenalina en 1.000 ml de solución o

1.000mg de adrenalina en 1.000 ml de solución o

1 mg de adrenalina en 1 ml de solución (presentación de la ampolla)

La dosis por vía EV o IO se administra en bolos de 0.01 mg/kg cada 3 a 5 minutos durante el PCR. Se emplea la dilución de 1: 10.000 que se prepara agregándole a una ampolla de adrenalina 9 ml de agua destilada.

Dosis ET: 0.1mg/kg (0,1 ml/kg de solución 1:1.000) La dosis ET debe ser diluida con solución fisiológica hasta 5 ml antes de su administración endotraqueal.

Para el PCR persistente se recomienda repetir cada 3 a 5 minutos a igual dosis. No son recomendadas las altas dosis de adrenalina de rutina. Su dosis máxima es de 1 mg dosis.

Cuando se administra adrenalina, independientemente de la dosis o vía a utilizarse, se simplifica su dosificación realizando el cálculo según el volumen de administración a 0,1 ml/kg en concentraciones 1:10.000.

La dosis máxima es de 1 mg para la vía EV o IO o 10 mg para la vía endotraqueal.

Dosis en infusión continua: 0,1 a 1microgramo/kg/min.

Dosis intramuscular (IM) en anafilaxia o estado asmático grave: 0.01mg/kg (0.01ml/kg de concentración 1:1000).

*Presentación:* 1 ml= 1 mg. Ampollas de 1 ml.

## AMIODARONA

En el paciente hemodinámicamente estable con una taquicardia con complejos anchos, se debe indicar el tratamiento farmacológico con amiodarona.

La amiodarona es un antiarrítmico clase III que disminuye la velocidad de conducción del nódulo AV y produce prolongación del intervalo QT.

Indicaciones de la amiodarona:

- Taquicardia /Fibrilación ventricular.
- Taquicardia supraventricular.
- Taquicardia auricular ectópica y de la unión.

Dosis EV o IO en FV/ TV sin pulso: 5 mg/kg en bolo. Se puede repetir el bolo de 5 mg/kg (dosis máxima 300 mg) hasta una dosis total de 15 mg/kg/día.

Dosis EV o IO en TV/TSV con pulso: la dosis de carga es de 5 mg/kg (dosis máxima 300 mg) a pasar en 20-60 minutos, se puede repetir la dosis de 5 mg/kg hasta una dosis total de 15 mg/kg/día. El efecto adverso más frecuente es la hipotensión arterial.

*Presentación:* 1ml: 50 mg. Ampollas de 3 ml.

## BICARBONATO DE SODIO

La utilización de bicarbonato se ha limitado debido a que no se ha demostrado que su uso mejore el pronóstico de la reanimación. El metabolismo anaeróbico originado por una inadecuada entrega de oxígeno a los tejidos produce acidosis metabólica, pero su tratamiento no se basa en el aporte de bicarbonato exógeno, sino en la corrección de la ventilación, la oxigenación y el restablecimiento de la perfusión efectiva. **No debe administrarse de rutina en el PCR.**

Los efectos adversos por el uso de bicarbonato son alcalosis metabólica, desviación de la curva de la hemoglobina hacia la izquierda, con disminución de la entrega de oxígeno a los tejidos, hiperosmolaridad, hipernatremia y desplazamiento intracelular del potasio con disminución de su concentración sérica y disminución de la concentración sérica de calcio iónico plasmático debido a una mayor unión del calcio a las proteínas séricas.

Dosis EV o IO: 1 mEq/kg en bolo lento (1 ml/kg de bicarbonato 1 Molar sin diluir en mayores de 1 mes). Es importante recordar que la administración de bicarbonato obliga al lavado de la vía con solución fisiológica previo y posterior a su uso.

Es importante recordar que la administración de bicarbonato sódico obliga al lavado con solución fisiológica previo y posterior a la utilización del mismo.

## CALCIO

La utilización del calcio en el PCR se realizó apoyada en los efectos inotrópicos positivos de la droga, pero no existe evidencia que su administración durante el paro mejore el pronóstico y actualmente el calcio *no tiene uso terapéutico habitual durante el PCR*.

Solamente está indicado en hipocalcemia comprobada, hiperkalemia/hipermagnesemia e intoxicación por bloqueantes de los canales de calcio.

Dosis EV o IO: 5-7 mg/kg de calcio elemental.

- Cloruro de Calcio al 10%: 20 mg/kg/dosis (0.2 ml/kg)
- Gluconato de calcio: 60 a 100 mg/kg (0.6 a 1 ml/kg) lento.
- Se puede administrar sin diluir o diluido al medio, se administra en push lento debido a que la administración rápida induce bradicardia, hipotensión y asistolia.

En los niños críticos el cloruro de calcio tiene una biodisponibilidad mayor que el gluconato.

Es preferible la administración de cloruro de calcio a través de una vía central dado el riesgo de esclerosis o infiltración de la vía periférica.

Se debe tener como precaución evitar mezclar el calcio con el bicarbonato porque precipita.

*Presentación:*

- Cloruro de calcio: 1 ml: 100 mg: 27 mg de calcio elemental. Amp 10 ml
- Gluconato de calcio: 1 ml: 100 mg: 9 mg de calcio elemental. Ampollas de 10 ml

## GLUCOSA

En los niños pequeños la hipoglucemia es un problema potencial, ya que tienen altos requerimientos de glucosa y reservas disminuidas de glucógeno. En todo paciente grave es necesario llevar a cabo controles de la glucosa sérica, especialmente en el neonato, en quien la hipoglucemia produce inhibición de la función miocárdica. Se deberá utilizar pruebas rápidas para control de glucemia durante el PCR y después de él, y tratar tempranamente la hipoglucemia.<sup>80</sup>

Dosis EV o IO: 0.5 a 1 g/kg de glucosa.

Cálculo de dosis de glucosa según la concentración de dextrosa:

- Dextrosa al 50%: 1-2 ml/kg
- Dextrosa al 25%: 2-4 ml/kg
- Dextrosa al 10%: 5-10 ml/kg
- Dextrosa al 5%: 10-20 ml/kg

Por vías periféricas se deben emplear concentraciones menores al 25%. En el recién nacido las máximas concentraciones son del 12,5%.

Luego de una corrección en push se debe continuar con una infusión de dextrosa.

## LIDOCAÍNA

La *lidocaína* es un agente bloqueante de los canales de sodio que disminuye el automatismo y de esta forma suprime las arritmias ventriculares. No está indicada en las arritmias supraventriculares. Actualmente se la considera un agente alternativo en el tratamiento de la TV con y sin pulso, *sólo si no se dispone de amiodarona*, ya que la amiodarona ha reemplazado a la lidocaína como droga de elección para las arritmias ventriculares y atriales.

Dosis EV o IO: dosis de carga 1 mg/kg en push. Se debe continuar con un goteo de mantenimiento de 20 a 50 gamas/kg/min y debe repetirse el bolo inicial si la infusión se demoró más de 15 minutos de pasada la carga inicial.

Dosis endotraqueal (ET): 2 a 3 mg/kg.

*Presentación:*

- 1% 1 ml=10 mg. Ampollas de 5 ml.
- 2% 1 ml=20 mg. Ampollas de 5 ml.

## MAGNESIO

Indicado para la forma de FV Torsades des pointes e hipomagnesemia sintomática.<sup>81,82</sup>

## FLUIDOS EN LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

La expansión con fluidos está indicada para revertir la insuficiencia circulatoria (shock) que puede llevar al paro cardiorrespiratorio.

Las expansiones podrán realizarse con cristaloides, Ringer lactato o solución fisiológica o coloides en dosis de 20 ml/kg y en un tiempo menor de 20 minutos. En pacientes con cardiopatías se sugiere realizar expansiones de 5 a 10 ml/kg en 20 minutos.

Durante el PCR se debe controlar cuidadosamente la infusión de fluidos para no sobrecargar un corazón de por sí insuficiente. Evitar el aporte de glucosa a menos que se considere la posibilidad de hipoglucemia asociada.

# 7. Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

La obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE) es un evento de considerable frecuencia en la población pediátrica. La gran mayoría de las muertes que se producen por cuerpo extraño ocurren en niños en edad preescolar.

Las maniobras de desobstrucción de la vía aérea están indicadas solamente ante obstrucciones graves de la vía aérea por cuerpo extraño, las obstrucciones leves requieren del manejo del especialista. Tampoco están indicadas en cuadros de obstrucción respiratoria alta de origen infeccioso.

En las obstrucciones de causa infecciosa existen síntomas acompañantes como fiebre, saliveo, tos perruna, aspecto tóxico, etc.

El cuadro clínico característico de obstrucción grave de la vía aérea por cuerpo extraño corresponde a un niño que súbitamente comienza con dificultad respiratoria severa, con tos inefectiva, sin voz, aparición de cianosis y pérdida de la conciencia.

Si el cuadro es de obstrucción leve no se debe intervenir y se debe permitir que el niño intente expulsar el cuerpo extraño mediante el mecanismo de tos, trasladándolo hacia un centro asistencial si persiste en el tiempo.

Con las maniobras de desobstrucción se intenta reproducir el mecanismo de la tos con incremento de la presión intratorácica que facilite la salida de aire y libere la vía aérea.

Las maniobras de desobstrucción varían según el paciente se encuentre consciente o inconsciente.

## **DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN EL LACTANTE CONSCIENTE**

En el lactante consciente se realiza la maniobra de golpes en la espalda y compresiones en el pecho.

El rescatador debe arrodillarse o sentarse con el lactante en su regazo. Se coloca al niño boca abajo con el cuerpo apoyado sobre el antebrazo del reanimador, que apoya sobre su muslo, sosteniendo la mandíbula con la mano, con la precaución de no comprimir los tejidos blandos de la garganta del lactante. La cabeza queda más baja que el resto del cuerpo.

Se dan 5 golpes fuertes en la espalda con el talón de la mano en la región interescapular.



Fotografía 9. Maniobra de desobstrucción de la vía aérea en el lactante: palmadas en la espalda

Luego se colocará la mano libre sobre la cabeza del niño y el antebrazo apoyará sobre la espalda del niño de manera tal de sostenerlo con ambos antebrazos. Se sujeta el rostro y la mandíbula con la palma de una mano y la parte posterior de la cabeza del lactante con la palma de la otra.



Fotografía 10. Maniobra de desobstrucción de la vía aérea en el lactante: rotación

Se rotará en bloque quedando boca arriba apoyado sobre el otro antebrazo. La cabeza deberá permanecer por debajo del nivel del tronco. Se deben realizar 5 compresiones torácicas rápidas, similares al masaje cardíaco, con una frecuencia aproximada de una por segundo, debajo de la línea de los pezones, de tal manera de generar aumento de la presión intratorácica.

Se continúa con la misma secuencia hasta la eliminación del cuerpo extraño o hasta que el niño pierda la consciencia.

No intentar abrir la boca del niño si el niño está consciente.



Fotografía 11. Maniobra de desobstrucción de la vía aérea en el lactante: compresiones torácicas

### **DESOBSTRUCCION DE LA VIA AEREA EN EL NIÑO MAYOR O ADULTO CONSCIENTE**

Si el niño está consciente, los reanimadores deben hacer la pregunta ¿te estás asfixiando? Si el niño asiente, y es incapaz de hablar, se considera una obstrucción grave y se procede a realizar las compresiones abdominales subdiafragmática (maniobra de Heimlich). La víctima que requiere expulsar el cuerpo extraño puede expresarse mediante el signo universal de la obstrucción que consiste en tomarse el cuello con el pulgar y el dedo índice.



Fotografía 12. Compresiones abdominales: Maniobra de Heimlich

El rescatador debe pararse o arrodillarse detrás del niño abrazándolo por debajo de las axilas, alrededor de la cintura. Luego coloca el puño de la mano del lado del pulgar apoyando sobre la línea media del abdomen por arriba del ombligo y alejado del xifoides. Inmediatamente procede a envolver el puño con la otra mano para realizar 5 compresiones hacia dentro y hacia arriba. Es necesario tener la precaución de no realizar compresión sobre el apéndice xifoides ni los bordes de la parrilla costal. Los movimientos deben generar compresiones rápidas y vigorosas, practicadas con decisión.

Se deben continuar con estas maniobras hasta que el niño elimine el cuerpo extraño o pierda la consciencia.

Si la víctima está embarazada o es obesa, se deben realizar compresiones torácicas en lugar de compresiones abdominales.

## **DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN LA VÍCTIMA INCONSCIENTE**

Las víctimas que sufren una obstrucción grave de la vía aérea por cuerpo extraño pueden estar conscientes en un comienzo y dejar de estarlo posteriormente. Cuando una persona con una obstrucción pierde la conciencia, se debe *activar el SE*. No se debe pretender extraer el cuerpo extraño a ciegas con los dedos, dado que podría introducirse más en la vía aérea, empeorando así la obstrucción. Si la víctima no responde, se debe *iniciar la RCP*. Para ello se debe colocar a la víctima en el suelo e iniciar la RCP, comenzando por las compresiones sin la necesidad de comprobar el pulso, con un paso adicional que consiste en *buscar el cuerpo extraño en la parte posterior de la garganta* cada vez que se abre la vía aérea antes de realizar la ventilación. Si se observa que el objeto puede ser retirado con facilidad se debe sacar, si no se ve ningún objeto se continúa con la RCP. Después de dos minutos de RCP, se debe activar el SE si no lo ha hecho otra persona. En ocasiones, es posible que la víctima de una obstrucción esté inconsciente en el momento en que es encontrada y se desconozca la existencia de una obstrucción de la vía aérea. En este caso se debe activar el sistema de respuesta a emergencias e iniciar la RCP (secuencia CAB.)

En toda víctima de OVACE está contraindicado realizar barrido digital para extraer el cuerpo extraño de la profundidad de las fauces.

# 8. Cuidados posreanimación

Los objetivos del tratamiento pos RCP son preservar la función cerebral y evitar una lesión orgánica secundaria, diagnosticar y tratar la causa de la enfermedad y permitir que el paciente llegue a una institución pediátrica de tratamiento terciario en un estado fisiológico óptimo.

Para administrar estos cuidados es necesario una frecuente reevaluación del paciente, porque el estado cardiorrespiratorio puede cambiar y/o deteriorarse.

## SISTEMA RESPIRATORIO

- Continuar con el oxígeno suplementario hasta confirmar que la oxigenación de la sangre es adecuada. Controlar mediante oximetría continua de pulso.
- Intubar y ventilar mecánicamente al paciente si hay compromiso respiratorio significativo (taquipnea, trastornos respiratorios con agitación o disminución de la respuesta a estímulos, intercambio deficiente de aire, cianosis, hipoxemia). Obtener gases arteriales 10 a 15 minutos después de establecer las medidas iniciales de ventilación y hacer los ajustes necesarios.
- Si el paciente ya está intubado, verificar la posición del TET, su fijación y aspiración.
- Debe evitarse la hiperventilación y la hiperoxia, manteniendo normocapnia y saturación de O<sub>2</sub> entre 94-99%.
- Utilizar analgésicos, controlando el dolor y la incomodidad (por ejemplo, fentanilo o morfina) y sedantes (por ejemplo, lorazepam, midazolán). En determinados pacientes (por ejemplo muy agitados) puede ser de utilidad la utilización de drogas bloqueantes neuromusculares (por ejemplo vecuronio o pancuronio) con analgesia o sedación, o ambas, para mejorar la ventilación y disminuir los riesgos de desplazamiento del TET. No obstante, los bloqueantes neuromusculares pueden enmascarar las convulsiones.
- La radiografía de tórax puede ayudar a evaluar la posición del TET, el tamaño del corazón y el estado de los pulmones.
- Monitorear el CO<sub>2</sub> espirado.
- Colocar una sonda nasogástrica para aliviar la distensión gástrica.

## SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Monitorear continuamente la frecuencia cardíaca, la presión arterial (si es posible mediante una vía arterial), la saturación de oxígeno y el ritmo diurético, colocando una sonda vesical.
- Sacar el acceso IO después de contar con vías venosas seguras (por lo menos dos).
- Como mínimo, realizar las siguientes pruebas de laboratorio: análisis de gases en sangre venosa o arterial y medición de los electrolitos en suero, glucemia y calcio.
- Después de un PCR es común la disfunción miocárdica. La resistencia vascular sistémica y pulmonar está aumentada, salvo en algunos casos de shock séptico.
- Las drogas vasoactivas pueden mejorar la hemodinamia, pero cada droga y dosis de la misma debe ser evaluada en cada paciente porque la respuesta clínica es variable.
- Infundir todas las drogas vasoactivas a través de una vía EV segura.
- **Adrenalina:** es un buen inotrópico que reduce o aumenta la RVS según la dosis. Puede utilizarse en goteo continuo EV; titular la dosis por la gran variabilidad entre los pacientes. Puede utilizarse en goteo continuo EV como inotrópico positivo y vasodilatador a dosis  $<0.3 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$  y a dosis mayores tiene acción vasoconstrictora<sup>2</sup>. Puede ser preferible a la dopamina en pacientes (especialmente lactantes) con marcada inestabilidad circulatoria y shock descompensado.
- **Dopamina:** varía su acción dependiendo de la dosis utilizada. Actúa sobre los receptores dopaminérgicos,  $\beta$  y  $\alpha$ . La dopamina a dosis bajas ejerce su efecto vía estimulación únicamente de los receptores dopaminérgicos, lo cual resulta en un incremento del flujo sanguíneo renal, mesentérico y coronario, sin un apreciable cambio en el consumo de oxígeno del miocárdico o en el VMC. A dosis mayores a  $5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  predominan los efectos  $\beta$ , produciendo sobre el miocardio una respuesta inotrópica y cronotrópica. Cuando se utiliza dosis mayores a  $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  tiene efecto vasoconstrictor, por estimulación predominantemente  $\alpha$ . La dopamina puede utilizarse para tratar el shock que no responde a los fluidos, cuando la resistencia vascular sistémica es baja.
- **Dobutamina:** tiene un efecto selectivo sobre los receptores adrenérgicos Beta 1 y Beta 2; aumenta la contractilidad miocárdica y generalmente disminuye la resistencia vascular periférica. Puede utilizarse para mejorar el VMC y la presión arterial, especialmente si ello se debe a una función miocárdica deficiente (shock cardiogénico o insuficiencia cardiaca congestiva).
- **Noradrenalina:** es una catecolamina  $\alpha$  agonista y con efecto  $\beta_1$  (inotrópico) moderadamente potente. Su actividad sobre los receptores  $\beta_2$  es débil; es un potente inotrópico y agente vasoconstrictor periférico. La noradrenalina se utiliza en pacientes con shock cardiogénico con baja RVS; produce un aumento en la poscarga y mejora el flujo coronario y la perfusión de otros órganos. Una dosis de  $0,4-2 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  mejora la PA, la disponibilidad de oxígeno y el flujo sanguíneo renal, sin efecto adverso sobre el VMC. Puede utilizarse para tratar el shock séptico, anafiláctico y medular con baja RVS que no responda a los fluidos.
- **Milrinona:** es un inodilatador que aumenta el VMC, disminuye las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas, reduce la presión de llenado y dilata la circulación coronaria. Este agente que es un inhibidor de la fosfodiesterasa logra estos efectos sin aumentar el consumo de oxígeno del miocardio. Pueden utilizarse para tratar la disfunción miocárdica con resistencia vascular pulmonar o sistémica aumentada. Durante su administración, debido a su efecto vasodilatador, puede ser necesario administrar fluidos.

## SISTEMA NEUROLÓGICO

Los objetivos del manejo neurológico durante el período post-reanimación son preservar la función cerebral y evitar lesiones secundarias. Es fundamental mantener una perfusión cerebral adecuada, es necesario evitar y tratar enérgicamente la hipertermia, las convulsiones y los trastornos metabólicos.

- No realizar hiperventilación de rutina. Solo considerar su uso como tratamiento de rescate ante signos de herniación cerebral.
- La hipotermia puede ser beneficiosa para la lesión cerebral. Si bien no hay estudios en niños con PCR donde la hipotermia represente una alternativa terapéutica demostrada, es razonable que cuando el paciente permanece en coma después de la reanimación, se indique hipotermia con una temperatura de 32° a 34°C durante 12 a 24 horas porque la hipotermia puede ayudar a la recuperación del cerebro.<sup>93-96</sup> No se conoce aún el método ideal y la duración del enfriamiento y posterior recalentamiento. Es aconsejable tratar los escalofríos que origina el enfriamiento administrando sedantes y si es necesario BNM para disminuir la injuria secundaria.
- Controlar la temperatura y tratar la fiebre agresivamente con antipiréticos y sistemas de enfriamiento porque la fiebre afecta adversamente la recuperación de las lesiones cerebrales isquémicas.<sup>97</sup>
- Tratar agresivamente las convulsiones post-isquémicas; buscar una causa metabólica que se pueda corregir, tal como hipoglucemia o desequilibrio electrolítico.

## SISTEMA RENAL

La disminución de la producción de orina (<1 ml/kg por hora en lactantes y niños o < 30 ml/h en adolescentes) puede ser causada por condiciones renales previas (por ejemplo, deshidratación, perfusión sistémica inadecuada), daño isquémico renal, o una combinación de factores. Evitar medicaciones nefrotóxicas y ajustar la dosis de medicamentos a la función renal.

## GLUCEMIA

Los niveles de glucemia deben ser monitorizados durante el PCR y en la etapa de post-reanimación para asegurar la normoglucemia.<sup>98</sup> En los niños críticamente enfermos, tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia se asocian con mal pronóstico. Si bien no hay una recomendación sobre cómo manejar la hiperglucemia post-reanimación es fundamental evitar el riesgo de hipoglucemia posterior al tratamiento.

La asociación de hipoglucemia con hipoxia/isquemia es más deletérea en sus efectos que cada una de ellas por separado.

Durante la RCP pediátrica hay hipercatabolismo y alto requerimiento energético y por ello puede aparecer hipoglucemia.

## TRASLADO INTERHOSPITALARIO

La situación ideal es que el tratamiento post-resucitación sea llevado a cabo por un equipo pediátrico entrenado en una UCIP. Ponerse en contacto con una UCIP lo antes posible al intentar la resucitación y coordinar el traslado con la unidad receptora. Los miembros del equipo de traslado

deben estar entrenados y ser expertos en el tratamiento de niños lesionados y gravemente enfermos y ser supervisados por una unidad de emergencias pediátricas o un médico pediatra especializado en tratamientos críticos. Cada sistema debe establecer la modalidad del traslado y la composición del equipo, basándose en el tratamiento requerido por cada paciente.

# 9. Consideraciones especiales sobre el paro cardiorespiratorio

## **PRESENCIA DE FAMILIARES DURANTE LA REANIMACION**

Los profesionales del equipo de salud no brindan rutinariamente la posibilidad que los familiares presencien los procedimientos que realizan en una situación de emergencia. Existe el temor que la familia se desborde ante una reanimación por el estrés que la situación origina, que perturbe el desarrollo de los procedimientos de resucitación y que aumente el riesgo de la demanda judicial.

Por otro lado la mayoría de los familiares preferiría estar presente durante las maniobras de resucitación de un ser querido.<sup>100</sup> En general los padres no preguntan si pueden estar presentes, pero los profesionales de la salud deben ofrecer esa posibilidad siempre que sea posible. La literatura coincide en señalar que los familiares sienten menos ansiedad y depresión y tienen un comportamiento de duelo más constructivo si están presentes durante la RCP.<sup>101,102</sup> Es por ello que resulta deseable brindar la oportunidad a los familiares de estar presentes durante una resucitación.

El equipo de salud debería tener en cuenta algunas consideraciones en relación a la presencia de la familia durante la RCP.

Debatir en el grupo de reanimación la presencia de la familia durante la RCP consensuando la decisión con anticipación.

Asignar un miembro del equipo para que acompañe a la familia para responder preguntas, aclarar información y brindar consuelo, utilizando un lenguaje claro.

Disponer de un espacio suficiente para que los familiares estén presentes.

## **TERMINACION DE LA REANIMACION**

La decisión de suspender las maniobras de RCP la toma el profesional responsable del equipo si puede determinar con un alto grado de certeza que el paciente no responderá con más tiempo de soporte

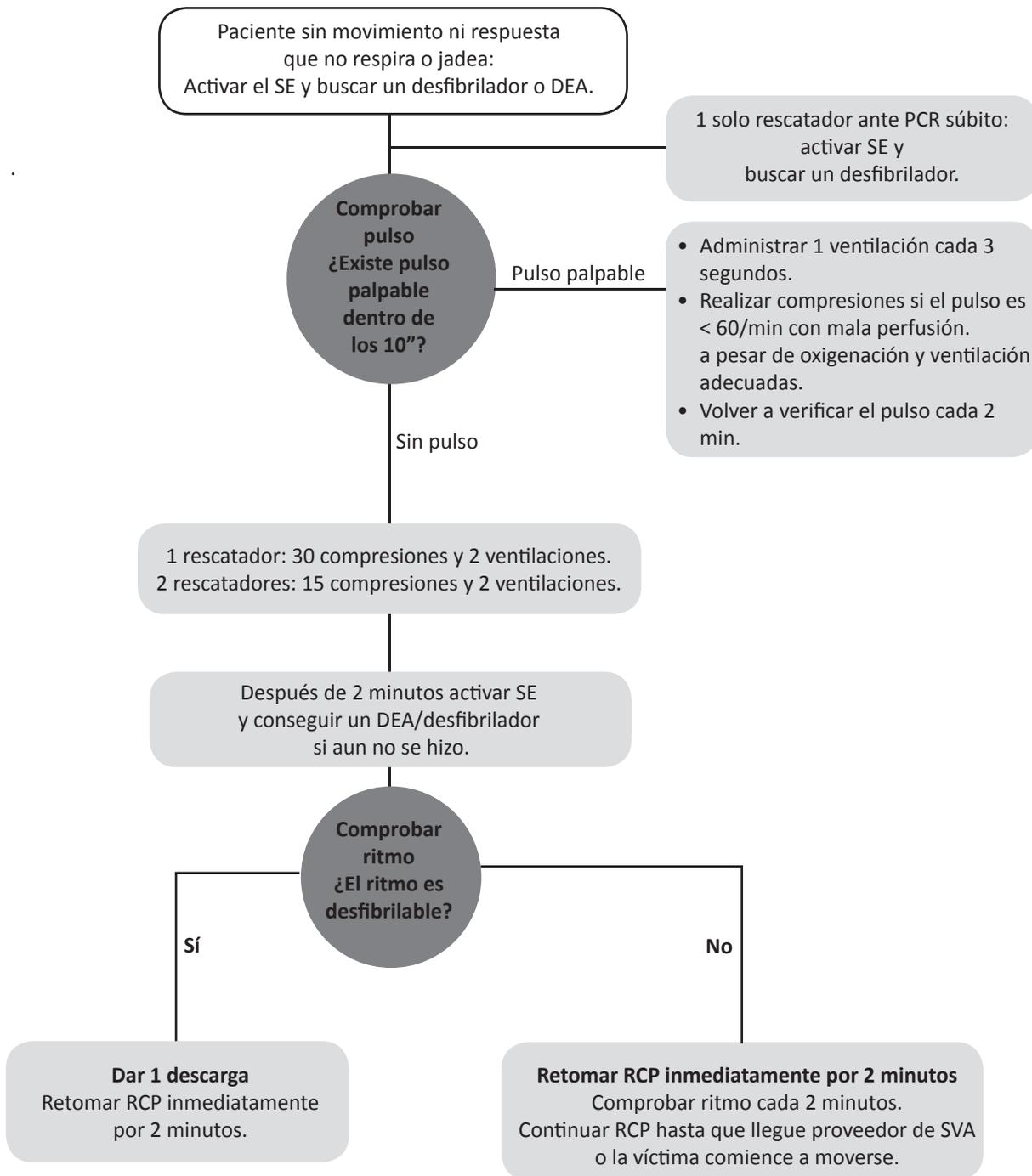
vital avanzado. El factor más frecuentemente asociado con un mal pronóstico es la duración de las maniobras de RCP; en diversos estudios sobre los resultados de la resucitación pediátrica, la posibilidad que el paciente abandone el hospital con vida y sin secuelas neurológicas disminuye a medida que aumenta la duración de las maniobras de RCP. Sabemos que los esfuerzos deben ser prolongados en el ahogamiento en agua helada o el PCR con TV o FV refractaria o recurrente o la FV presenciada, toxicidad por drogas o una lesión hipotérmica primaria. Si el colapso tuvo testigos, si hubo resucitación por espectadores (legos o personal de salud) y ha pasado poco tiempo entre el colapso y la llegada de los profesionales, las posibilidades de una RCP exitosa son mayores. Las referencias sobre una aceptable evolución neurológica post RCP no avalan una reanimación mas allá de los 50 minutos, excepto situaciones excepcionales. Pueden ser aceptables esfuerzos de menor duración, pues recordemos que la reanimación debe no solo recuperar los latidos cardíacos sino salvar “personas demasiado buenas para morir”.

# 10. Tablas y algoritmos

**Tabla 1. Causas de paro cardiorrespiratorio en pediatría**

<b>Edad</b>	<b>Causa</b>
<b>Lactantes</b> (menores de 1 año)	Enfermedad respiratoria Sepsis Muerte súbita del lactante Obstrucción de la vía aérea Ahogamiento
<b>Niño</b> (de 1 año hasta la pubertad)	Lesiones de tránsito Ahogamiento Quemaduras Intoxicaciones Lesiones por armas de fuego

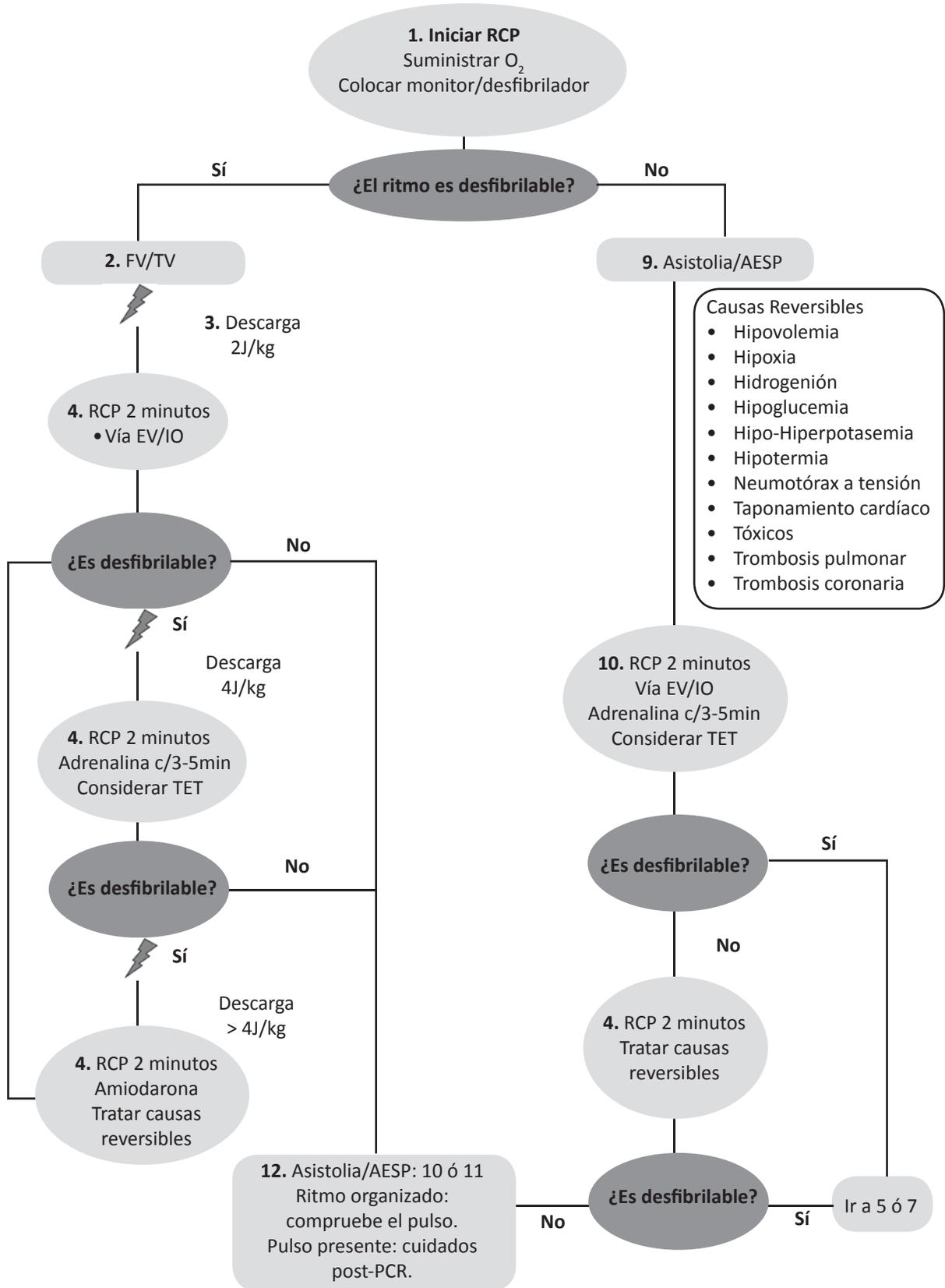
## Algoritmo 1. Asistencia vital básica pediátrica



**Tabla 2. Cuadro comparativo de intervenciones de resucitación según la edad**

Componente	Adulto	Niño	Lactante
	No responde (para todas las edades)		
Reconocimiento	No respira o no lo hace con normalidad(solo jadea/boquea)		No respira o solo jadea/boquea
	No se palpa pulso en 10 segundos		
	Carotídeo Se puede utilizar el pulso femoral en niños		Braquial o femoral
Activar número de emergencias (reanimador único)	Activar cuando la víctima no reacciona. Si existe la posibilidad de PCR asfíctico llamar luego de 5 ciclos de RCP (2 min)	Activar después de 5 ciclos de RCP En caso de síncope presenciado activar luego de verificar que la víctima no reacciona	
Secuencia de RCP	C-A-B		
Puntos de referencia para la compresión	Centro del pecho Entre los pezones		Justo debajo de la línea de los pezones
Método de compresión	2 manos: base de la palma de una mano y la otra encima	2 manos: base de la palma de una mano y la otra encima 1 mano: base de la palma de la mano	1 reanimador: 2 dedos 2 reanimadores: 2 pulgares y manos alrededor del tórax
Frecuencia de compresión	Al menos 100/min		
Profundidad de las compresiones	Al menos 5 cm	Al menos 5 cm	Al menos 4 cm
Expansión de la pared torácica	Dejar que se expanda totalmente entre una compresión y otra. Los reanimadores deben turnarse en la aplicación de las compresiones cada 2 minutos		
Interrupción de las compresiones	Reducir al mínimo las interrupciones de las compresiones torácicas. Intentar que las interrupciones duren menos de 10 seg.		
Vía aérea	Inclinación de la cabeza y elevación del mentón, si sospecha trauma: tracción mandibular		
Relación compresión-ventilación (hasta que se coloque un dispositivo avanzado para VA)	30:2 1 ó 2 reanimadores	30:2 un solo reanimador	15:2 con 2 reanimadores
Ventilaciones con dispositivo avanzado de VA	1 ventilación cada 6-8 seg (8 a 10 ventilaciones/min) De forma asincrónica con las compresiones torácicas Aproximadamente 1 segundo por ventilación. Elevación torácica visible		
Respiración artificial de rescate en paro respiratorio	10 a 12 resp/min (1 resp cada 5 a 6 seg)	12 a 20 resp/min (1 respiración cada 3 a 5 seg)	
Secuencia de desfibrilación	Conectar y utilizar un DEA en cuanto esté disponible. Minimizar la interrupción de las compresiones torácicas antes y después de la descarga, reanudar RCP comenzando con compresiones inmediatamente después de cada descarga.		
OVACE	Compresión abdominal brusca		Palmas en la espalda y compresión en el pecho

**Algoritmo 2: Paro sin pulso**



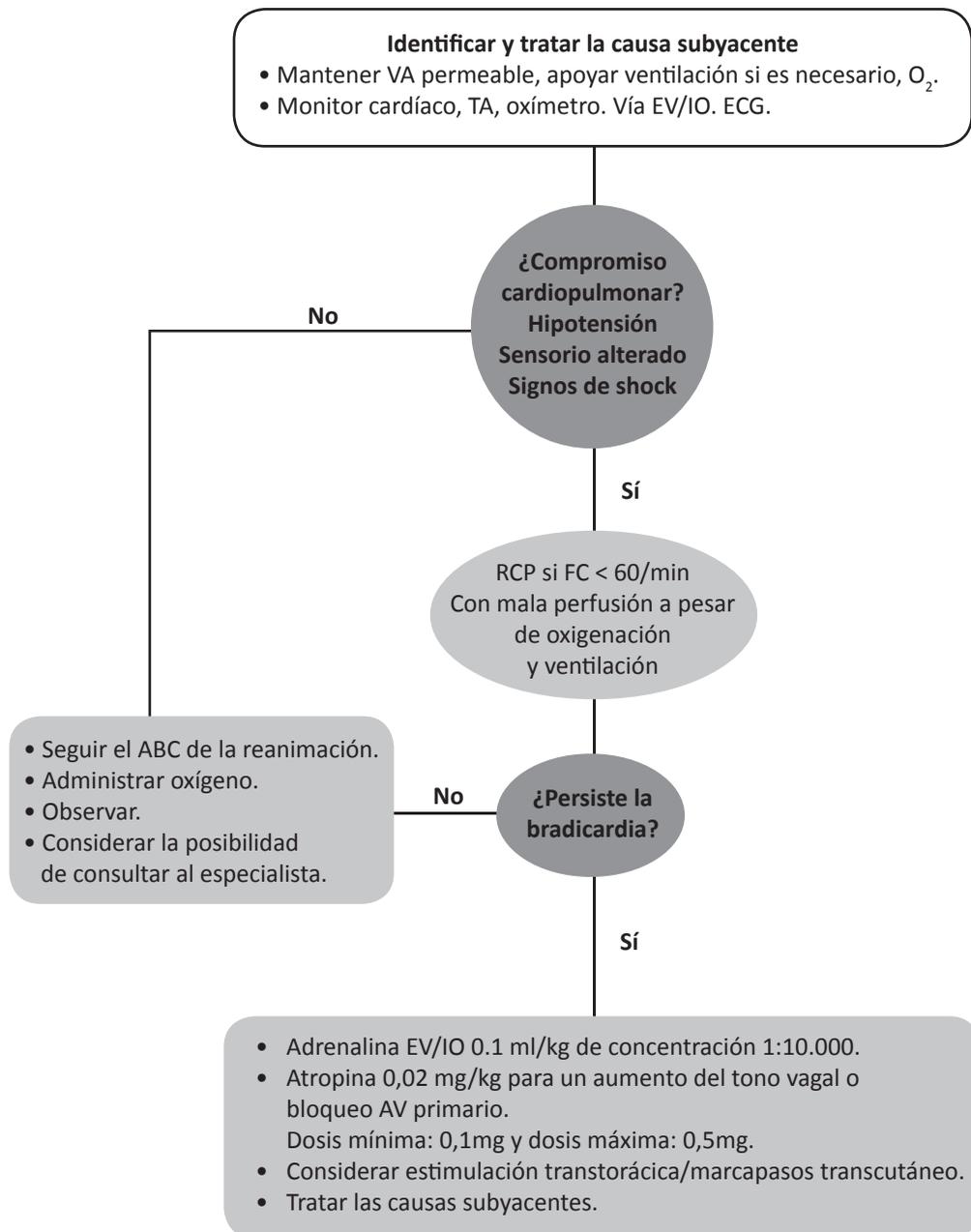
**Tabla 3. Elementos necesarios para la intubación endotraqueal**

- Tubo endotraqueal (TET) con la medida teórica calculada, uno con una medida mayor y otro menor.
- Laringoscopio de rama recta, ( tres tamaños de rama).
- Laringoscopio de rama curva, ( tres tamaños de rama).
- Bolsa de reanimación autoinflable con reservorio y máscara de tamaños adecuados.
- Fuente de oxígeno.
- Mandril.
- Equipo de aspiración de secreciones, con aspiración continua (sondas gruesas para aspiración de fauces y sondas pequeñas para el interior del TET).
- Estetoscopio.
- Mandril maleable.
- Monitor de frecuencia cardiaca.
- Monitor de oximetría de pulso .
- Cinta adhesiva u otro método de fijación del TET.
- Drogas para sedación, analgesia y relajación muscular.
- Drogas para reanimación cardiopulmonar.
- Detector calorimétrico de CO<sub>2</sub> espirado / capnógrafo.

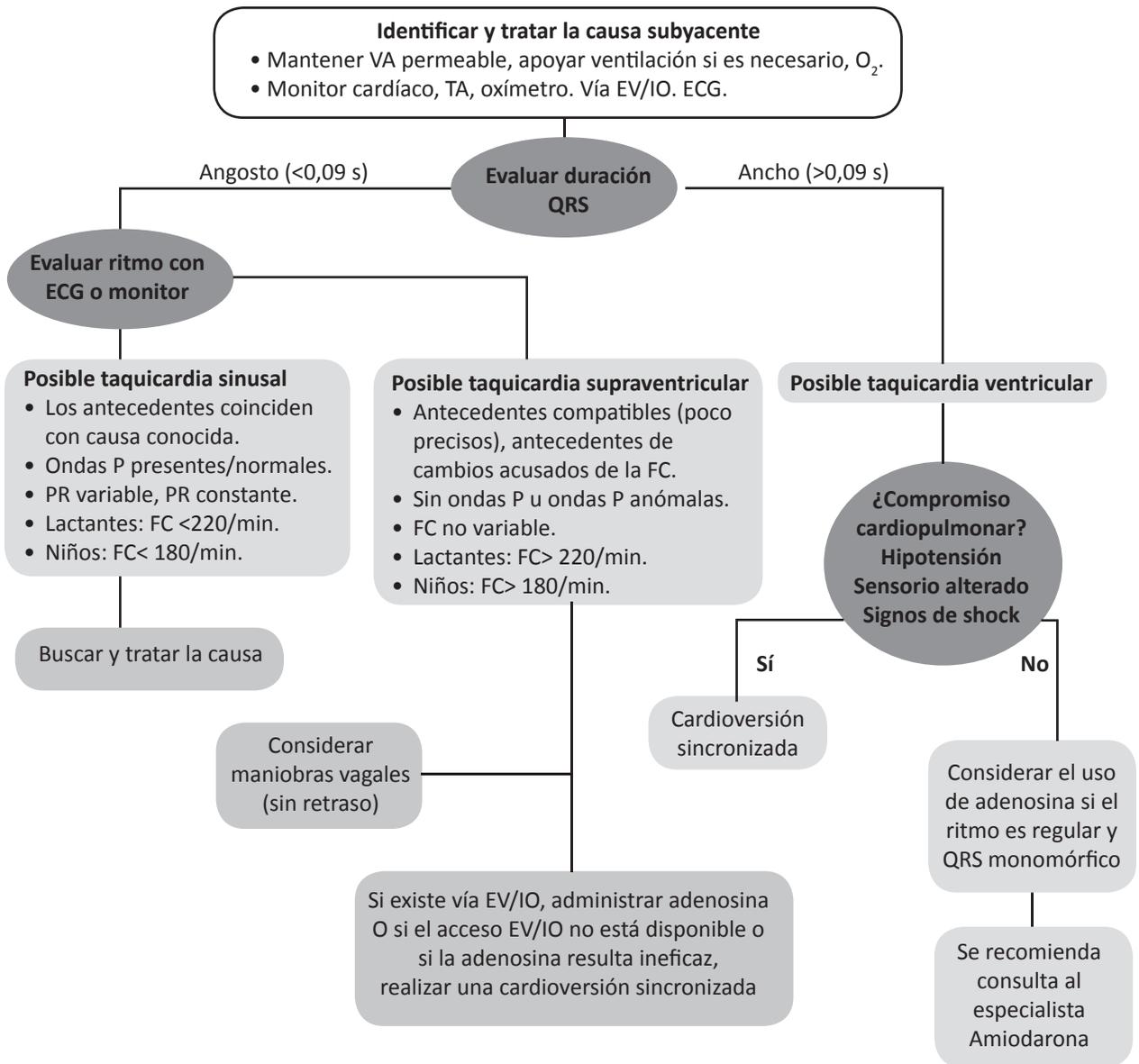
**Tabla 4. Medidas de TET y sondas de aspiración según la edad**

Edad	Tubo (mm. Interno)	Nº en labio	Nº en nariz	Sonda de aspiración
Prematuro <1 k	2,5	7-8	9	5- 6
Prematuro >1 k	3	8-9	9-10	6
Recién nacido	3	9-10	11-12	6-8
1-3 meses	3,5	10-11	12	8
3-9 meses	3,5-4	11-12	13-14	8
9- 18 meses	4-4,5	12-13	14-15	8
1,5-3 años	4,5-5	12-14	16-17	8
4-5 años	5- 5,5	14-16	18-129	10
6-7 años	5,5-6	16-18	19-20	10
8-10 años	6-6,5	17-19	21-23	10
10-11 años	6-6,5 con cuff	18-20	22-24	12
12-13 años	6,5-7 con cuff	19-21	23-25	12
14-16 años	7-7,5 con cuff	20-22	24-25	12

### Algoritmo 3. Bradicardia con pulso y mala perfusión



**Algoritmo 4. Taquicardia con pulso y mala perfusión**



**Tabla 5. Confirmación de posición del TET**

<b>Signos clínicos</b>	
<b>Criterios</b>	<b>Observaciones</b>
• Expansión torácica bilateral	
• Auscultación torácica simétrica en axilas	
• Ausencia de ruidos respiratorios en epigastrio	
• Mejoría clínica	
• Mejoría de la oximetría de pulso	Después de una hiperoxigenación, la saturación de oxihemoglobina detectada con oxímetro puede tardar hasta 3 minutos en caer
• Presencia de vapor en el TET	No es un signo confiable
• Visualización directa del TET pasando por las cuerdas vocales	Es el de mayor importancia
<b>Métodos secundarios</b>	
• Radiografía de tórax	
• Monitoreo de CO <sub>2</sub> espirada	Para confirmar la posición del TET en neonatos, lactantes y niños con ritmo de perfusión se recomienda utilizar detectores colorimétricos o capnografía en todos los ámbitos (prehospitalario y hospitalario) y en el traslado intrahospitalario o interhospitalario.
• Dispositivos de detección esofágica <sup>66,67</sup>	Si la capnografía no está disponible, este dispositivo se puede considerar para confirmar la colocación de TET en niños >20 kg con ritmo de perfusión. Hay datos insuficientes para hacer una recomendación de su uso en niños durante el PCR.

**Tabla 6. Causas reversibles de PCR y de fracaso de recuperación del pulso**

<b>H</b>	Hipovolemia Hipoxia Hidrogeniones (acidosis) Hipocalemia / hipercalemia Hipoglucemia Hipotermia
<b>T</b>	Toxinas Taponamiento cardiaco Trombosis Traumatismo Neumotórax a tensión

**Tabla 7. Drogas**

<b>Drogas</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Dosis</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Adenosina</b>	Taquicardia supraventricular	0,1 mg/kg (EV-IO) en bolo rápido (1 a 3 seg) Dosis máxima inicial 6 mg (se puede duplicar) Presentación: Ampollas: 2 ml (1 ml: 3 mg)	Administrar por el acceso vascular más cercano al corazón. La adenosina cargada en una jeringa se conecta a una llave de tres vías. Una segunda jeringa con 5 ml de solución fisiológica conectada a la misma llave se utilizará para lavar rápidamente la adenosina una vez infundida. Requiere de monitoreo electrocardiográfico continuo.
<b>Adrenalina</b>	Asistolia Shock o hipotensión no relacionada con la depleción de volumen Sobredosis de beta bloqueantes o de bloqueantes de los canales de calcio Bradicardia con repercusión hemodinámica	PCR: EV o IO: 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg de 1:10.000) cada 3 a 5 minutos en bolo. Dosis máxima: 1 mg ET : 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg 1:1.000) Dosis máxima: 10 mg. La dosis de infusión EV o IO debe ser titulada. Rango entre 0,1 hasta 1 gamma/kg/min. Presentación: ampollas: 1ml (1ml: 1 mg 1:1.000)	No mezclar con bicarbonato de sodio, se inactiva. Puede producir taquiarritmias altas dosis pueden producir vasoconstricción profunda y comprometer el flujo sanguíneo renal, hepático y esplácnico y de la piel. Se debe administrar por una vía segura, debido a que su extravasación produce isquemia local y úlceras tisulares.
<b>Amiodarona</b>	Taquicardia auricular ectópica y de la unión TSV TV FV	FV refractaria y TV sin pulso: 5 mg/ kg EV o IO en bolo. Puede repetirse hasta dosis total de 15 mg/kg EV en 24 horas (dosis máxima 300 mg). Arritmias supraventriculares o ventriculares con pulso; igual dosis pero infundida en 20 a 60 minutos. <i>Presentación:</i> Ampollas: 3 ml (1 ml: 50 mg)	Monitoreo de TA (hipotensión) y ECG (prolongación intervalo QT)
<b>Atropina</b>	Bradicardia sintomática que no responde a oxigenación y a adrenalina. Bradicardia por incremento del tono vagal o por bloqueo AV. Intoxicación por organofosforados Secuencia de intubación rápida	EV o IO: 0,02 mg/kg/dosis. Dosis mínima de 0,1 mg, dosis única máxima de 0,5 mg en el niño y 1 mg en los más grandes. Se puede repetir cada 5 minutos. Dosis máxima total: 1 mg en el niño, 2 mg en adolescentes y 3 mg en el adulto. Vía endotraqueal: 0,03 mg/kg/dosis. <i>Presentación:</i> Ampollas: 1 ml (1 ml: 1 mg)	Las dosis pequeñas pueden producir bradicardia paradójica. La intoxicación por organofosforados puede requerir el uso de dosis mayores. Monitorear la oxigenación (bloquea la bradicardia por hipoxia)

<b>Bicarbonato de sodio</b>	Acidosis metabólica grave con ventilación adecuada. Hipertpotasemia Hipermagnesemia Intoxicación por bloqueantes de los canales de calcio e intoxicación por antidepresivos tricíclicos. PCR prolongado (más de 10 minutos)	EV o IO: 1 mEq /kg o 1 ml/kg de bicarbonato 1M en bolo. Se puede infundir sin diluir, excepto en neonatos (dilución al medio). <i>Presentación:</i> bicarbonato 1 molar contiene, en 100 ml de solución: bicarbonato de sodio 8,4 g, equivalente a 100 mEq de sodio. (1 ml= 1mEq)	Lavar la vía con solución fisiológica previa y posterior a su utilización (inactiva las catecolaminas). Asegurar la adecuada permeabilidad del acceso vascular debido a la posibilidad de extravasación y necrosis tisular.
<b>Calcio</b>	Hipocalcemia constatada, Hipertpotasemia. Considerar en caso de hipermagnesemia y sobredosis de bloqueantes de los canales de calcio	Cloruro de calcio: 20 mg/kg (0,2 ml/kg) Gluconato de calcio: 60 a 100 mg/kg (0,6 a 1 ml/kg). Se puede pasar sin diluir o diluido al medio lentamente <i>Presentación:</i> Cloruro de calcio 10%= 100 mg/ ml: 27 mg/ml de calcio elemental (ampolla: 10 ml) Gluconato de calcio 10%= 100 mg/ml: 9 mg/ml de calcio elemental (ampolla: 10 ml)	Evitar mezclar el calcio con el bicarbonato porque precipita. Asegurar la adecuada permeabilidad del acceso vascular debido a la posibilidad de extravasación y necrosis tisular. La administración rápida induce bradicardia, hipotensión y asistolia.
<b>Glucosa</b>	Hipoglucemia constatada o con alta sospecha.	0,5 a 1 g/kg de glucosa por vía EV o IO. Forma práctica de utilización según la concentración de dextrosa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dextrosa al 50%: 1-2 ml/kg.</li> <li>• Dextrosa al 25%: 2-4 ml/kg.</li> <li>• Dextrosa al 10%: 5-10 ml/kg.</li> <li>• Dextrosa al 5%: 10-20 ml/kg.</li> </ul>	Concentración máxima en Vía entral o IO:25%; Vía periférica <25%; Neonato: 12,5% Luego de una corrección en bolo se debe continuar con una infusión de dextrosa.
<b>Lidocaína</b>	TV con y sin pulso FV	Dosis de ataque: 1mg/kg en bolo (dosis máxima 100 mg) TV sin pulso: continuar con goteo de 20 a 50 gammas/kg/min Dosis endotraqueal: 2 a 3 mg/kg. <i>Presentación:</i> ampollas: 5 ml al 1% (1 ml= 10mg) o 2%: (1 ml= 20 mg)	
<b>Magnesio</b>	Torsades des pointes hipomagnesemia sintomática.	Dosis: 25 a 50 mg/kg (máximo 2 g) en 10 a 20 minutos Administrar más rápidamente en la torsades.	Puede producir hipotensión y bradicardia si se administra en bolo rápido. Está contraindicado en la insuficiencia renal.

# 11. Bibliografía

1. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122 (suppl.):S640-S656.
2. Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, et al. Part 13: Pediatric Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;112 (suppl.):S863-S875.
3. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al. Part 14: Pediatric Advanced Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;112 (suppl.): S876-S908.
4. Link MS, Atkins DL, Passman RS, et al. Part 6: Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation, Cardioversion, and Pacing. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 200; 112 (suppl.):S706-S719.
5. Biarent D, Bingham R, Eich C et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010; 81:1364-88.
6. Part 4: CPR Overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 112 (suppl.):S676-S684.
7. Sayre MR, O'Connor RE, Atkins DL, et al. Part 2: Evidence Evaluation and Management of Potential or Perceived Conflicts of Interest: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122 (suppl.):S657-S664.
8. Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, et al. Part 7: CPR Techniques and Devices: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122 (suppl.):720-8.
9. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, et al. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation* 2009; 119(11):1484-91.
10. Moreno RP, Vassallo JC, Saenz S et al. Estudio colaborativo multicéntrico sobre reanimación cardiopulmonar en nueve unidades de cuidados intensivos pediátricos de la República Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2010;108(3):216-25.
11. López-Herce J, García C, Rodríguez-Nunez A, Domínguez P, Carrillo A, Calvo C, et al. Long-term outcome of paediatric cardiorespiratory arrest in Spain. *Resuscitation*. 2005; 64:79-85.
12. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Young M, Angquist KA, Holmberg S. Characteristics and outcome among children suffering from out of hospital cardiac arrest in Sweden. *Resuscitation* 2005; 64:37-40.
13. López-Herce J, García C, Domínguez P, Carrillo A, Rodríguez- Nunez A, Calvo C, Delgado MA. Characteristics and outcome of cardiorespiratory arrest in children. *Resuscitation* 2004;63:311-320.

14. Young KD, Gausche-Hill M, McClung CD, Lewis RJ. A prospective population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Pediatrics* 2004; 114:157-164.
15. Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, Grisi S, Berg RA. A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style. *Pediatrics* 2002;109:200-9.
16. Pitetti R, Glustein JZ, Bhende MS. Prehospital care and outcome of pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 2002;6:283-90.
17. Onga M, Stiell I, Osmond M, Nesbitt L, Gerein R, Campbell S, McLelland B, The OPALS Study Group- Etiology of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by coroner's diagnosis. *Resuscitation* 2006; 68: 335 – 342.
18. Modell JH, Idris AH, Pineda JA, Silverstein JH. Survival after prolonged submersion in freshwater in Florida. *Chest* 2004;125:1948-51.
19. Szpilman D, Soares M. In-water resuscitation-is it worthwhile? *Resuscitation* 2004; 63: 25 - 31.
20. Global status report on road safety: time for action. Geneva, World Health Organization, 2009. ([www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2009](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009)).
21. Centers for Disease Control and Prevention. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS) (Online). National Center for Injury Prevention and Control, Centers for Disease Control and Prevention (producer). Disponible en: URL: [www.cdc.gov/ncipc/wisqars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars) (consulta 3 de Febrero de 2005).
22. Pressley JC, Barlow B. Preventing injury and injury-related disability in children and adolescents. *Semin Pediatr Surg* 2004;13:133-40.
23. Durbin DR, Elliott MR, Winston FK. Belt-positioning booster seats and reduction in risk of injury among children in vehicle crashes. *JAMA* 2003; 289:2835-40.
24. Foss RD, Feaganes JR, Rodgman EA. Initial effects of graduated driver licensing on 16-year-old driver crashes in North Carolina. *JAMA* 2001; 286:1588-92.
25. Dahlberg LL, Ikeda RM, Kresnow MJ. Guns in the home and risk of a violent death in the home: findings from a national study. *Am J Epidemiol* 2004;160:929-36.
26. Changing concepts of sudden infant death syndrome: implications for infant sleeping environment and sleep position. American Academy of Pediatrics. Task Force on Infant Sleep Position and Sudden Infant Death Syndrome. *Pediatrics* 2000;105:650-6.
27. Positioning and sudden infant death syndrome (SIDS): update. American Academy of Pediatrics Task Force on Infant Positioning and SIDS. *Pediatrics* 1996;98:1216-18.
28. Anderson ME, Johnson DC, Batal HA. Sudden Infant Death Syndrome and prenatal maternal smoking: rising attributed risk in the Back to Sleep era. *BMC Med* 2005; 3: 4.
29. Demetriades D, Charalambides K, Chahwan S, Hanpeter D, Alo K, Velmahos G, Murray J, Asensio J. Nonskeletal cervical spine injuries: epidemiology and diagnostic pitfalls. *J Trauma* 2000;48:724-27.
30. Holly LT, Kelly DF, Counelis GJ, Blinman T, McArthur DL, Cryer HG. Cervical spine trauma associated with moderate and severe head injury: incidence, risk factors, and injury characteristics. *J Neurosurg Spine* 2002; 96:285-91.
31. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, et al. Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122 (suppl.): S685 - S705.
32. Inagawa G, Morimura N, Miwa T, Okuda K, Hirata M, Hiroki K. A comparison of five techniques for detecting cardiac activity in infants. *Paediatr Anaesth* 2003;13:141-6.
33. Graham CA, Lewis NF. Evaluation of a new method for the carotid pulse check in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2002;53:37-40.
34. Lapostolle F, Le Toumelin P, Agostinucci JM, et al. Basic cardiac life support providers checking the carotid pulse: performance, degree of conviction, and influencing factors. *Acad Emerg Med* 2004;11:878-80.
35. Moule P. Checking the carotid pulse: diagnostic accuracy in students of the healthcare professions. *Resuscitation* 2000; 44:195-201.
36. Aufderheide TP, Pirrallo RG, Yannopoulos D, et al. Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression - decompression techniques. *Resuscitation* 2005;64:353-62.

37. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Sanders AB, Ewy GA. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. *Circulation* 2002; 105:645-49.
38. Sutton RM, Maltese MR, Niles D, et al. Quantitative analysis of chest compression interruptions during in-hospital resuscitation of older children and adolescents. *Resuscitation* 2009;80:1259-63.
39. Clements F, McGowan J. Finger position for chest compressions in cardiac arrest in infants. *Resuscitation* 2000;44:43-6.
40. Dorfsman ML, Menegazzi JJ, Wadas RJ, Auble TE. Twothumb vs. two-finger chest compression in an infant model of prolonged cardiopulmonary resuscitation. *Acad Emerg Med* 2000; 7:1077-82.
41. Whitelaw CC, Slywka B, Goldsmith LJ. Comparison of a two finger versus two-thumb method for chest compressions by healthcare providers in an infant mechanical model. *Resuscitation* 2000;43:213-16.
42. Stevenson AG, McGowan J, Evans AL, Graham CA. CPR for children: one hand or two? *Resuscitation* 2005; 64:205-8.
43. Odegaard S, Saether E, Steen PA, Wik L. Quality of lay person CPR performance with compression: ventilation ratios 15:2, 30:2 or continuous chest compressions without ventilations on manikins. *Resuscitation*. 2006;71: 335-40.
44. Greingor JL. Quality of cardiac massage with ratio compression-ventilation 5/1 and 15/2. *Resuscitation* 2002; 55:263-7.
45. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sorebo H, Svensson L, Fellows B, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:299-304.
46. Sanders AB, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Heidenrich J, Ewy GA. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. *Ann Emerg Med* 2002;40:553-62.
47. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, O'Hearn N, Wigder HN, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005; 111:428-34.
48. Berg RA, Hilwig RW, Kern KB, Ewy GA. "Bystander" chest compressions and assisted ventilation independently improve outcome from piglet asphyxial pulseless "cardiac arrest". *Circulation* 2000; 101: 1743 - 1748.
49. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293:305-310.
50. Hands-Only (Compression-Only) Cardiopulmonary Resuscitation: A Call to Action for Bystander Response to Adults Who Experience Out-of-Hospital Sudden Cardiac Arrest: A Science Advisory for the Public From the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee Sayre et al. *Circulation* 2008;117; 2162-7.
51. Wayne MA, Delbridge TR, Omato JP, Swor RA, Blackwell T. Concepts and application of prehospital ventilation. *Prehosp Emerg Care* 2001;5:73-8.
52. Tonkin SL, Gunn AJ. Failure of mouth-to-mouth resuscitation in cases of sudden infant death. *Resuscitation* 2001; 48:181-4.
53. Shibata K, Taniguchi T, Yoshida M, Yamamoto K. Obstacles to bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan. *Resuscitation* 2000;44:187-93.
54. Heidenreich JW, Higdon TA, Kern KB, Sanders AB, Berg RA, Niebler R, et al. Single-rescuer cardiopulmonary resuscitation: 'two quick breaths'-an oxymoron. *Resuscitation* 2004;62:283-9.
55. Aufderheide TP, Sigurdsson G, Pirralo RG, Yannopoulos D, McKnite S, von Briesen C, et al. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2004;109:1960-5.
56. Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ, Haynes BE, Gunter CS, Goodrich SM, et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. *JAMA* 2000; 283: 783-90.
57. Cooper A, DiScala C, Foltin G, Tunik M, Markenson D, Welborn C. Prehospital endotracheal intubation for severe head injury in children: a reappraisal. *Semin Pediatr Surg* 2001;10:3-6.
58. Stockinger ZT, McSwain NE, Jr. Prehospital endotracheal intubation for trauma does not improve survival over bag-valve - mask ventilation. *J Trauma* 2004;56:531-6.

59. Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure. *Anaesthesia* 2000;55:208-11.
60. Lefkowitz W. Oxygen and resuscitation: beyond the myth. *Pediatrics* 2002;109:517-9.
61. Park C, Bahk JH, Ahn WS, Do SH, Lee KH. The laryngeal mask airway in infants and children. *Can J Anaesth* 2001;48:413-7.
62. Bagshaw O. The size 1.5 laryngeal mask airway (LMA) in paediatric anaesthetic practice. *Paediatr Anaesth* 2002;12:420-3.
63. Hofer CK, Ganter M, Tucci M, Klaghofer R, Zollinger A. How reliable is length-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. *Br J Anaesth* 2002;88:283-5.
64. Newth CJ, Rachman B, Patel N, Hammer J. The use of cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *J Pediatr* 2004;144:333-7.
65. Parwani V HI-H, Hsu B, Hoffman RJ. Experienced emergency physicians cannot safely or accurately inflate endotracheal tube cuffs or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard technique. *Acad Emerg Med* 2004;11:490-1.
66. Katz SH, Falk JL. Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Ann Emerg Med* 2001;37:32-7.
67. Banerjee S., et al. The intraosseous route is a suitable alternative to intravenous route for fluid resuscitation in severely dehydrated children. *Indian Pediatr* 1994;31(12):1511-20.
68. Sharieff GQ, Rodarte A, Wilton N, Bleyle D. The selfinflating bulb as an airway adjunct: is it reliable in children weighing less than 20 kilograms? *Acad Emerg Med* 2003;10:303-8.
69. Sharieff GQ, Rodarte A, Wilton N, Silva PD, Bleyle D. The self-inflating bulb as an esophageal detector device in children weighing more than twenty kilograms: a comparison of two techniques. *Ann Emerg Med* 2003; 41:623-9.
70. Berg RA, Chapman FW, Berg MD, Hilwig RW, Banville I, Walker RG et al. Attenuated adult biphasic shocks compared with weight-based monophasic shocks in a swine model of prolonged pediatric ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2004;61:189-97.
71. Schneider T, Martens PR, Paschen H, Kuisma M, Wolcke B, Gliner BE, et al. Multicenter, randomized, controlled trial of 150-J biphasic shocks compared with 200 to 360 J monophasic shocks in the resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest victims. *Circulation* 2000;102:1780-7.
72. Martens PR, Russell JK, Wolcke B, Paschen H, Kuisma M, Gliner BE, et al. Optimal response to cardiac arrest study: defibrillation waveform effects. *Resuscitation* 2001;49:233-43.
73. Atkinson E, Mikysa B, Conway JA, Parker M, Christian K, Deshpande J, et al. Specificity and sensitivity of automated external defibrillator rhythm analysis in infants and children. *Ann Emerg Med* 2003;42:185-96.
74. Cecchin F, Jorgenson DB, Berul CI, Perry JC, Zimmerman AA, Duncan BW, et al. Is arrhythmia detection by automatic external defibrillator accurate for children? Sensitivity and specificity of an automatic external defibrillator algorithm in 696 pediatric arrhythmias. *Circulation* 2001;103:2483-88.
75. Samson RA, Berg RA, Bingham R, Biarent D, Coovadia A, Hazinski MF, et al. Use of automated external defibrillators for children: an update: an advisory statement from the pediatric advanced life support task force, International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2003;107:3250-55.
76. Gurnett CA, Atkins DL. Successful use of a biphasic waveform automated external defibrillator in a high-risk child. *Am J Cardiol* 2000;86:1051-53.
77. Atkins DL, Jorgenson DB. Attenuated pediatric electrode pads for automated external defibrillator use in children. *Resuscitation* 2005;66:31-7
78. Berg RA, Samson RA, Berg MD, Chapman FW, Hilwig RW, Banville I, et al. Better outcome after pediatric defibrillation dosage than adult dosage in a swine model of pediatric ventricular fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:786-9
79. Rossano JQ, Schiff L, Kenney MA, Atkins DL. Survival is not correlated with defibrillation dosing in pediatric out – of - hospital ventricular fibrillation. *Circulation* 2003; 108:IV 320-IV 321.
80. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002;105:2270-3.

**L**a reanimación cardiopulmonar es una de las prácticas más importantes dentro de las emergencias pediátricas, y es esencial que todo profesional de la salud se encuentre capacitado para realizarla.

**E**l programa Emergencias y Reanimación Avanzada (ERA) de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP), se ha abocado seriamente desde su creación a brindar capacitación y actualización en esta materia a los pediatras, intensivistas, enfermeros, kinesiólogos y otros agentes de salud, así como a toda la comunidad.

**C**umplir los objetivos de capacitar y actualizar en RCP implica además de la realización de cursos teórico prácticos, la redacción de consensos y documentos que exponiendo la base científica sobre la que se basa la maniobra enseñada, guíen el entendimiento y aprendizaje. Esto implica un gran compromiso al que una vez más nos dedicamos.

**L**a resolución de un episodio de paro cardiorrespiratorio requiere, además de conocimientos teóricos, un adecuado entrenamiento práctico en las habilidades, criterios y destrezas de RCP.

**E**speramos que la lectura de este documento sea a la vez fuente de información y un estímulo para realizar, quizás una vez más, los cursos de emergencias y reanimación cardiopulmonar, a fin de mantener las habilidades y destrezas necesarias para ofrecer a los niños que estén a nuestro cuidado los estándares mundiales más avanzados en este tema.

*Comité Nacional de Emergencias y Cuidados Críticos*

81. Yu T, Weil MH, Tang W, Sun S, Klouche K, Povoas H, Bisera J. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *Circulation* 2002;106:368-72.
82. Wik L, Hansen TB, Fylling F, Steen T, Vaagenes P, Auestad BH, Steen PA. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389-95.
83. Perondi M, Reis A, Paiva E, Nadkarni V, Berg RA. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;350:1722-30.
84. Wenzel V, Krismer AC, Arntz HR, Sitter H, Stadlbauer KH, Lindner KH. A comparison of vasopressin and epinephrine for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. *N Engl J Med* 2004;350:105-13.
85. Guyette FX, Guimond GE, Hostler D, Callaway CW. Vasopressin administered with epinephrine is associated with a return of a pulse in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2004;63:277-82.
86. Somberg JC, Bailin SJ, Haffajee CI, Paladino WP, Kerin NZ, Bridges D, Timar S, Molnar J. Intravenous lidocaine versus intravenous amiodarone (in a new aqueous formulation) for incessant ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 2002;90:853-9.
87. Dorian P, Cass D, Schwartz B, Cooper R, Gelaznikas R, Barr A. Amiodarone as compared with lidocaine for shock-resistant ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 2002;346:884-90.
88. Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK, Cummins RO, Doherty AM, Fahrenbruch CE, et al. Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 1999;341:871-8.
89. Gouin S, Ali S. A patient with chaotic atrial tachycardia. *Pediatr Emerg Care* 2003;19:95-8.
90. Allegra J, Lavery R, Cody R, Birnbaum G, Brennan J, Hartman A, Horowitz M, Nashed A, Yablonski M. Magnesium sulfate in the treatment of refractory ventricular fibrillation in the prehospital setting. *Resuscitation* 2001;49:245-9.
91. Hassan TB, Jagger C, Barnett DB. A randomised trial to investigate the efficacy of magnesium sulphate for refractory ventricular fibrillation. *Emerg Med J* 2002;19:57-62.
92. Meyer RJ, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Ewy GA. Postresuscitation right ventricular dysfunction: delineation and treatment with dobutamine. *Resuscitation* 2002;55:187-91.
93. Hypothermia After Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002;346:549-56.
94. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002;346:557-63.
95. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, Ferriero DM, et al. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet* 2005;365:663-70.
96. Shankaran S, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA, Donovan EF, et al. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med* 2005;353:1574-84.
97. Takasu A, Saitoh D, Kaneko N, Sakamoto T, Okada Y. Hyperthermia: is it an ominous sign after cardiac arrest? *Resuscitation* 2001;49:273-7.
98. Losek JD. Hypoglycemia and the ABC'S (sugar) of pediatric resuscitation. *Ann Emerg Med* 2000;35:43-6.
99. Morris MC, Wernovsky G, Nadkarni VM. Survival outcomes after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation instituted during active chest compressions following refractory in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:440-6.
100. Boie ET, Moore GP, Brummett C, Nelson DR. Do parents want to be present during invasive procedures performed on their children in the emergency department? A survey of 400 parents. *Ann Emerg Med* July 1999;34:70-4.
101. Boudreaux ED, Francis JL, Loyacano T. Family presence during invasive procedures and resuscitations in the emergency department: A critical review and suggestions for future research. *Annals of Emergency Medicine*, 2002; 40(2),193-205.
102. Moreno RP, Ayala Torales S, García Roig C, et al. Opinión de los padres y cuidadores de niños internados acerca de su presencia durante la realización de procedimientos invasivos. *Arch Argent Pediatr* 2008;106(2):110-8.