

Clínica Quirúrgica

Tema 1.11. Parada cardiorrespiratoria. Etiología. Reanimación cardiopulmonar básica y avanzada del adulto y del niño. Síndrome coronario agudo. Diagnóstico y tratamiento



Fernando Luis Hernández de la Fuente
José Manuel Rabanal Llevot

Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



PARADA CARDIORRESPIRATORIA. ETIOLOGÍA. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA Y AVANZADA DEL ADULTO Y DEL NIÑO

SÍNDROME CORONARIO AGUDO. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

1. PARADA CARDIORRESPIRATORIA EN EL ADULTO

1.1. Conceptos generales

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la respiración y la circulación, lo que conlleva anoxia tisular y daño cerebral severo e irreversible si dura más de 8-10 min.

La resucitación cardiopulmonar (RCP) es el conjunto de las maniobras necesarias para sustituir y restablecer la respiración y la circulación espontáneas, con el objetivo de recuperar las funciones cerebrales completas.

Se recomienda que todo paciente en PCR reciba reanimación, a menos que:

- a) La víctima tenga una instrucción válida de no ser reanimado.
- b) Presente signos de muerte irreversible (*rigor mortis*, decapitación o livideces en sitios de declive).
- c) No se pueda esperar un beneficio fisiológico.
- d) Exista riesgo vital para el reanimador.

A nivel extrahospitalario, la causa más frecuente es la cardiopatía isquémica, y el ritmo inicial más habitual es la FV. Se detecta hasta en un 76% cuando se monitoriza el ritmo de forma precoz con un desfibrilador semiautomático (DESA).

A nivel intrahospitalario, la AS/AESP se da en el 72% de los casos y la FV/TVSP, en el 25%.

1.2. Soporte vital básico (SVB)

Conjunto de medidas encaminadas a conseguir la oxigenación tisular de emergencia consiguiendo una vía aérea permeable y una ventilación y una circulación eficaces. El SVB precoz aumenta hasta 4 veces la supervivencia. Se realiza sin material, excepto dispositivos barrera y DESA.

En los adultos que necesitan RCP, existe una alta probabilidad de una causa cardíaca primaria. Se recomienda iniciar la RCP con compresiones torácicas en lugar de hacerlo con ventilaciones iniciales.

Al realizar compresiones torácicas manuales:

- Hacer las compresiones en el centro del tórax, en la mitad inferior del esternón.
- Comprimir a una profundidad de aproximadamente 5 cm, pero no más de 6 cm para el adulto promedio.
- A una frecuencia de 100 a 120/min con el menor número de interrupciones posible (pausas pre y postdescarga de menos de 10 segundos).
- Permitir que el tórax se reexpanda por completo después de cada compresión (mejora el retorno venoso).

La ventilación y oxigenación durante una RCP es una de las prioridades, pero siempre **DESPUÉS DEL INICIO DE LAS COMPRESIONES TORÁCICAS E INTERRUMPIENDOLAS MÍNIMAMENTE**.

- Se recomienda **la elevación del mentón** con la cabeza inclinada para el control inicial (la epiglotis, en lugar de la lengua, es la principal causa de obstrucción de la vía respiratoria superior en el sujeto inconsciente o sedado).
- Si está indicada la **respiración de rescate** se harán 2 respiraciones tras 30 compresiones torácicas, siempre que los reanimadores estén entrenados en RCP (si no están entrenados deberán dedicarse **EXCLUSIVAMENTE** a las compresiones torácicas).
- Se deben administrar volúmenes corrientes de aproximadamente 500 a 600 ml (6-7 ml/kg, el volumen necesario para hacer que el tórax se eleve de forma visible). La duración de cada insuflación será de alrededor de 1 s.
- La interrupción máxima de las compresiones torácicas para dar dos ventilaciones no debería exceder de 10 s.
- Evitar la hiperventilación durante la reanimación. Si la fuerza de ventilación es excesiva tienen el riesgo de superar la presión de apertura esofágica y de aumentar de presión intratorácica impidiendo el retorno venoso al corazón, y una reducción del gasto cardíaco.

El DESA es un equipo que analiza el ritmo cardíaco, detecta con precisión la FV y provee descargas eléctricas para revertirla. Utiliza ondas bifásicas. Puede usarse en niños mayores de 8 años. Para las edades comprendidas entre 1 y 8 años y deben utilizarse los parches con atenuador o en modo pediátrico.

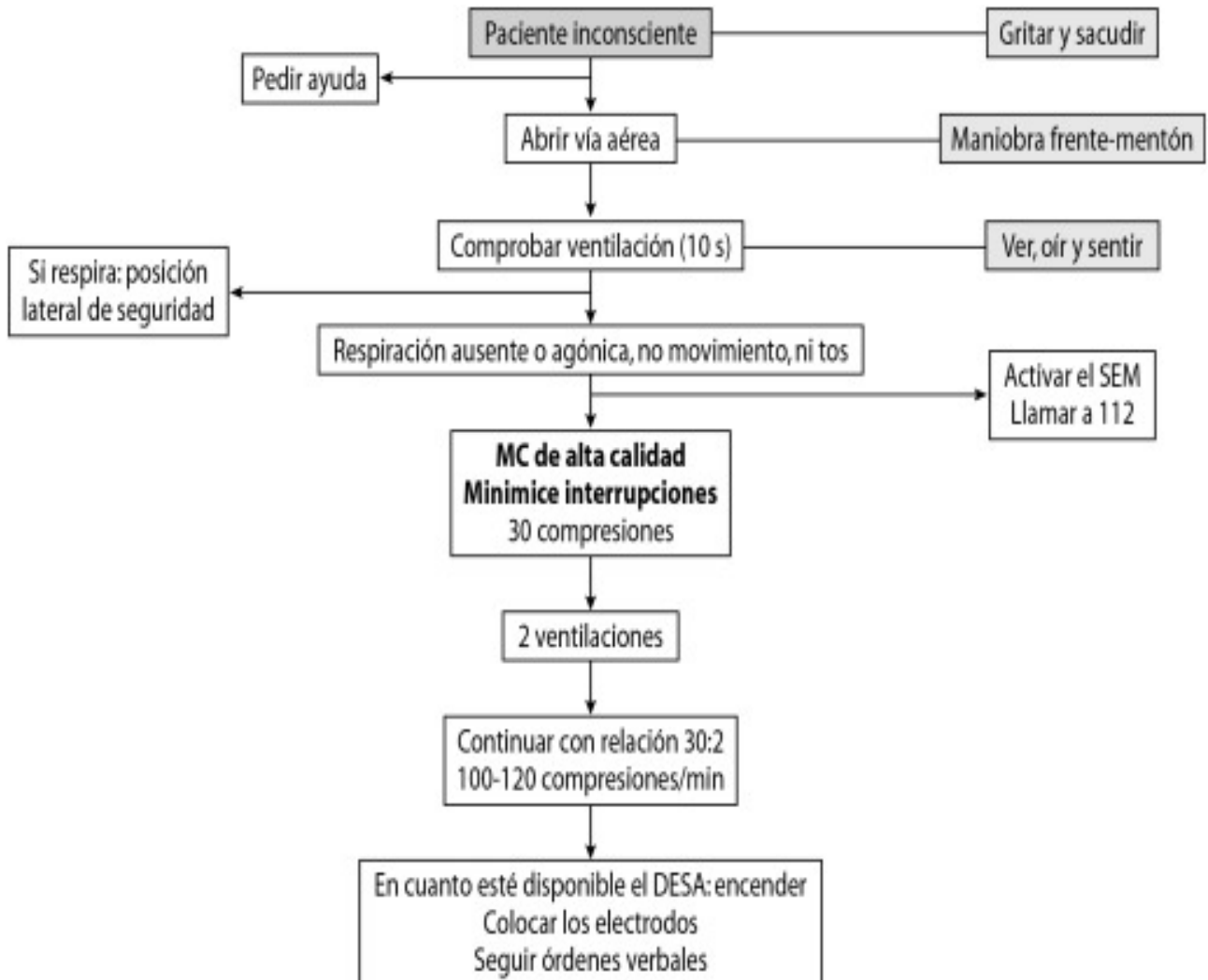
En caso de FV, la tasa de éxito con la desfibrilación puede llegar hasta el 90% cuando ésta se realiza en el primer minuto; disminuyendo un 10-12% por cada minuto de retraso. Cuando se realiza una RCP básica, esta disminución es del 3-4% por minuto, aumentando el período en el cual el ritmo es desfibrilable.

Si disponemos de un DESA al inicio de la PCR, habrá una mayor posibilidad de supervivencia y un mejor pronóstico neurológico.

Durante los primeros minutos de comienzo de la parada cardíaca, las compresiones torácicas son la intervención prioritaria, a no ser que la parada cardíaca se deba a una asfixia o a un ahogamiento que son las únicas circunstancias en que la ventilación debe proporcionarse antes de las compresiones torácicas.

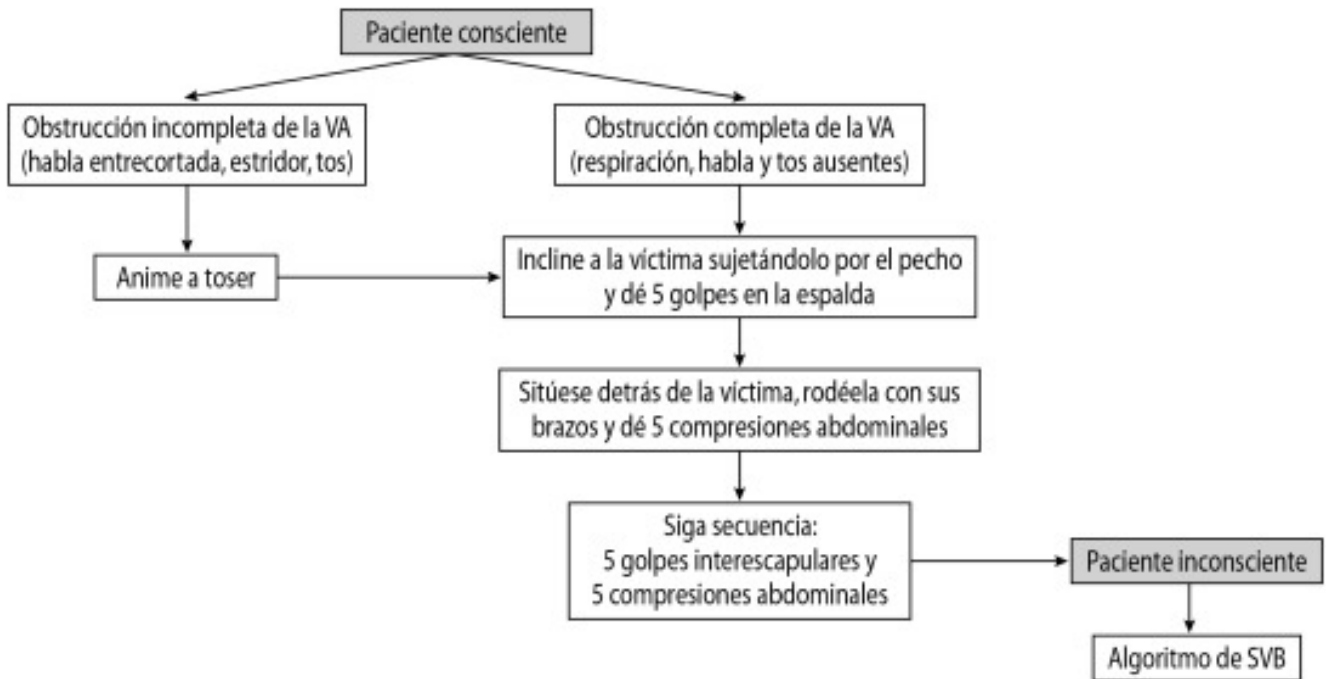
Sólo la desfibrilación precoz y el SVB precoz han demostrado mejorar la supervivencia.

1.2.1. Algoritmo de SVB con DESA



1.2.2. Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño

Generalmente está asociada con la comida y suele apreciarse a la vista, por lo que es posible intervenir de forma precoz. Es fundamental un reconocimiento rápido y no confundir con una lipotimia, infarto de miocardio, convulsión y otras patologías que causen dificultad respiratoria súbita, cianosis o pérdida del conocimiento.



1.3. Soporte vital avanzado (SVA)

Conjunto de medidas encaminadas a **la recuperación definitiva de las funciones vitales** (circulación, respiración y neurológica) tras una PCR. Las lleva a cabo personal cualificado, entrenado y con un equipamiento especializado.

1.3.1. Arritmias Periparada (ver tema de arritmias)

El reconocimiento precoz de que un paciente se está deteriorando y la prevención de una parada cardíaca es el primer eslabón de la cadena de supervivencia. Una vez que se produce, sólo alrededor del 20% de los pacientes que sufren una parada cardíaca intrahospitalaria sobrevivirán para ir a casa.

La valoración y tratamiento iniciales de un paciente con arritmia debería seguir la aproximación ABCDE.

La valoración y tratamiento de todas las arritmias tiene en consideración dos factores:

- La situación del paciente (estable o inestable).
- La naturaleza de la arritmia.

Los fármacos antiarrítmicos son de comienzo más lento y menos fiables así que se reservan para pacientes estables.

La cardioversión eléctrica es generalmente el tratamiento preferido para el paciente inestable que presenta signos adversos.

Los siguientes factores adversos indican que un paciente está inestable como consecuencia de la arritmia.

- **Shock:** este se percibe como palidez, sudoración, extremidades frías y húmedas, alteración de conciencia e hipotensión.
- **Síncope:** pérdida de conciencia, que ocurre como consecuencia de la reducción del flujo sanguíneo cerebral.
- **Insuficiencia cardíaca:** las arritmias comprometen la función miocárdica al reducir el flujo sanguíneo coronario. En situaciones agudas esto se manifiesta por edema pulmonar (insuficiencia ventricular izquierda) y/o elevación de la presión venosa yugular y hepatomegalia (insuficiencia ventricular derecha).
- **Isquemia miocárdica:** ocurre cuando el consumo de oxígeno miocárdico excede al aporte. La isquemia miocárdica se puede presentar con dolor torácico (angina) o puede ocurrir sin dolor, como un hallazgo aislado en el ECG de 12 derivaciones (isquemia silente). La presencia de isquemia miocárdica es especialmente importante si existe una enfermedad arterial coronaria o cardiopatía estructural subyacente porque puede causar complicaciones adicionales potencialmente mortales, incluyendo parada cardíaca.

1.3.2. Algoritmo de SVA

Tras confirmar la PCR, a la vez que activamos el equipo de resucitación, **iniciamos un masaje cardíaco de calidad** y mandamos a buscar un desfibrilador (en caso de estar solos, abandonamos a la víctima y vamos nosotros).

Abrimos la vía aérea y colocamos una cánula orofaríngea (cánula de Guedel). Ventilamos al paciente con una mascarilla facial y una bolsa autoinflable (Ambú®) conectada a una fuente de oxígeno manteniendo una secuencia 30:2. Cuando haya una persona capacitada, se procede al aislamiento definitivo de la vía aérea mediante la intubación orotraqueal (IOT). Esta **medida no es prioritaria**, intentando hacer la laringoscopia sin suspender el masaje cardíaco (el personal no entrenado deberá continuar con la ventilación con mascarilla o colocando un dispositivo supraglótico).

Tras la IOT se interrumpe la secuencia 30:2 y realizamos 100-120 compresiones/min sin interrupciones (salvo para chequear el ritmo o el pulso). Y de forma independiente, 10 ventilaciones/min con un volumen de unos 500 ml (6-7 ml/kg), evitando la hiperventilación y sus efectos adversos.

Canalizamos el acceso venoso periférico lo antes posible.

Cuando el desfibrilador esté disponible, suspendemos el resto de las medidas y lo conectamos inmediatamente. Es mejor emplear palas-pegatinas pues nos permiten mantener el masaje cardíaco.

Los ritmos se dividen en dos grupos, los ritmos desfibrilables (FV/TVSP) y los no desfibrilables (AS/AESP). Cada intento de desfibrilación no debe interrumpir el masaje cardíaco más de 5 s.

- **FV/TVSP:** las dos se consideran la misma entidad mortal que requiere las mismas intervenciones, comenzando por la desfibrilación rápida. Estas arritmias son las más tratables y ofrecen la mayor probabilidad de supervivencia inmediata y a largo plazo en los ámbitos intra y extrahospitalario. La secuencia de actuación es la siguiente.

Primera desfibrilación con 150-200 J si es bifásico o 360 J si es monofásico.

Reanudamos el masaje cardíaco sin comprobar el pulso, incluso si la desfibrilación tiene éxito, la RCE (recuperación de la circulación espontánea) lleva tiempo y es difícil palpar el pulso inmediatamente.

A los **2 min o a los 5 ciclos de 30:2 evaluamos el ritmo y el pulso**; si continúa en FV/TVSP, se da una **segunda desfibrilación** (ésta y las sucesivas de 150-360 J bifásico o 360 J monofásico).

Continuamos con el masaje cardíaco sin comprobar el pulso, a los 2 min o 5 ciclos comprobamos el pulso; si continúa en FV/TVSP, se da la **tercera desfibrilación**.

La administración de **Adrenalina 1 mg por vía intravenosa (i.v.)** y **Amiodarona 300 mg i.v.** se realiza **si persiste la FV/TVSP tras la tercera desfibrilación**.

Los bucles de desfibrilación, RCP y adrenalina se repiten **cada 3-5 min**.

Deben excluirse **causas potencialmente reversibles**.

Si aparece un ritmo no desfibrilable, cambiamos de algoritmo.

Si el paciente está en RCE, iniciamos los cuidados posresucitación (CPR).

Si un paciente tiene una **parada cardíaca monitorizada y presenciada** en la sala de hemodinámica, unidad coronaria, un área de cuidados críticos o mientras está monitorizado tras la cirugía cardíaca, se dispone rápidamente de un desfibrilador y se confirma FV/TVSP, se deben administrar hasta **3 descargas sucesivas** y si no han tenido éxito, comenzar las compresiones torácicas.

- **AS/AESP**: pronóstico más desfavorable.

La **AS** es a menudo un acontecimiento terminal y en la mayoría de los pacientes irreversible. Se define como ausencia de actividad eléctrica, presencia de ondas P no conducidas y ritmo ventricular aberrante.

La **AESP** es la presencia de actividad eléctrica organizada sin actividad mecánica cardíaca. Debe darse alta prioridad a la identificación de posibles causas reversibles.

La secuencia de RCP se inicia con el **masaje cardíaco precoz** y luego se aísla la vía aérea. Administramos **adrenalina 1 mg i.v.** lo antes posible y repetimos bucle cada **3-5 min**, valorando el ritmo y el pulso.

Si aparece un FV/TVSP, cambiamos de algoritmo.

Si el paciente está en RCE, iniciamos los cuidados posresucitación (CPR).

En caso de existir dudas entre AS y FV de grano fino, debe continuarse con la RCP de calidad.

Las causas potencialmente reversibles vienen recogidas en la con la regla de las «4H y 4T».

- **Hipoxia**

La parada cardíaca causada por hipoxemia es generalmente una consecuencia de asfixia, la causa más frecuente de las paradas cardíacas de causa no cardíaca. La supervivencia tras la parada cardíaca por asfixia es excepcional y la mayoría de los supervivientes presentan daño neurológico grave. Aquellos que están inconscientes pero no han progresado a parada cardíaca tienen muchas más probabilidades de tener una buena recuperación neurológica.

- *Hipo-hiperpotasemia y otros trastornos electrolíticos*

Los trastornos electrolíticos pueden provocar arritmias cardíacas o parada cardíaca. Las arritmias que amenazan la vida están muy comúnmente asociadas con trastornos del potasio, particularmente hiperpotasemia.

- *Hipotermia (accidental)*

La hipotermia accidental se define como un descenso involuntario de la temperatura corporal central $< 35^{\circ}\text{C}$. El enfriamiento del cuerpo humano reduce el consumo celular de oxígeno aproximadamente un 6% por cada $^{\circ}\text{C}$ de descenso de la temperatura central. A 18°C el cerebro puede tolerar la parada cardíaca hasta 10 veces más tiempo que a 37°C . Esto da lugar a un efecto protector de la hipotermia sobre el cerebro y el corazón, por lo que una recuperación neurológica completa puede ser posible incluso después de una parada cardíaca prolongada.

- *Hipertermia*

La hipertermia se produce cuando fracasa la capacidad corporal de termorregulación y la temperatura central excede la que normalmente mantienen los mecanismos homeostáticos. La base del tratamiento es la terapia de soporte y el enfriamiento rápido del paciente. Si es posible se debe comenzar el enfriamiento en el ámbito prehospitalario. Se debe tratar de reducir rápidamente la temperatura central a 39°C aproximadamente.

- *Hipovolemia*

La hipovolemia es una causa potencialmente tratable de parada cardíaca que habitualmente se produce como resultado de una disminución del volumen intravascular (p.ej. hemorragia); pero también puede producirse una hipovolemia relativa en pacientes con vasodilatación intensa (p.ej. anafilaxia, sepsis).

- *Neumotórax a tensión*

La incidencia del neumotórax a tensión es de aproximadamente el 5% en pacientes con traumatismo grave tratados a nivel prehospitalario. La descompresión torácica con aguja es rápida y está dentro de las habilidades de la mayoría del personal de emergencias, aunque es de utilidad limitada.

- *Taponamiento cardiaco*

La mortalidad por taponamiento cardiaco es elevada y se requiere la descompresión inmediata del pericardio para tener alguna posibilidad de sobrevivir. Si no es posible la toracotomía, considerar la pericardiocentesis guiada por ecografía para tratar la parada cardíaca asociada con taponamiento cardiaco traumático o no traumático. La pericardiocentesis sin control de imagen es una alternativa, solamente si no se dispone de ecografía.

- *Tromboembolismo pulmonar*

La parada cardíaca por embolismo pulmonar agudo es la presentación clínica más grave del tromboembolismo venoso. La incidencia publicada de parada cardíaca por embolismo pulmonar es del 2-9% de todas la PCEH, y el 5-6% de todas las paradas cardíacas intrahospitalarias. El diagnóstico de embolismo pulmonar agudo durante la parada cardíaca es difícil. La historia y la evaluación clínica, la capnografía y la ecocardiografía (si está disponible) pueden ayudar en el diagnóstico de embolismo pulmonar agudo durante la RCP, con grados variables de especificidad y sensibilidad. Se debe considerar la admi-

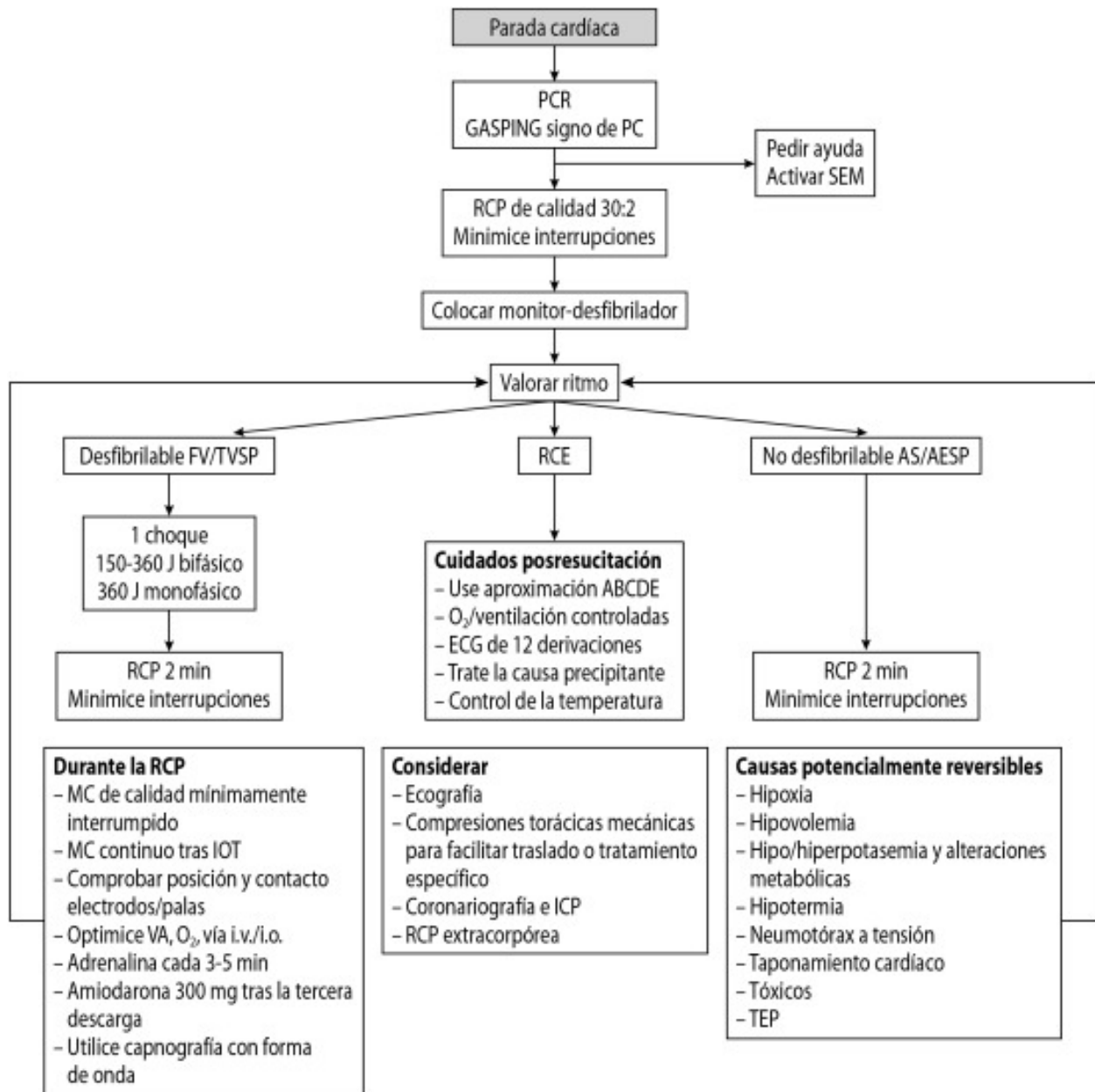
nistración de tratamiento fibrinolítico cuando el embolismo pulmonar agudo es la causa conocida o sospechada de la parada cardíaca. La RCP en curso no es una contraindicación para la fibrinólisis. Una vez se haya administrado el fibrinolítico, se debe continuar la RCP durante al menos 60-90 minutos antes de finalizar los intentos de resucitación.

- *Trombosis coronaria*

Aunque el diagnóstico correcto de la causa de la parada cardíaca puede ser difícil en un paciente que ya está en parada, si el ritmo inicial es FV lo más probable es que la causa sea una enfermedad arterial coronaria con oclusión de un vaso coronario importante. En estos casos, puede considerarse el traslado realizando RCP durante el mismo y el acceso inmediato a la sala de hemodinámica si se dispone de equipos experimentados en soporte hemodinámico mecánico e intervención coronaria percutánea primaria (ICPP) con RCP en curso.

- *Tóxicos*

En general, la intoxicación raramente causa parada cardíaca o muerte. Existen pocas medidas terapéuticas específicas de la intoxicación que mejoren los resultados: descontaminación, aumentar la eliminación y la utilización de antídotos específicos. El carbón activado es el método de elección de descontaminación gastrointestinal en pacientes con vía aérea intacta o protegida. Es más efectivo si se administra en la primera hora tras la ingestión.



1.3.3. Fármacos y vías de administración. Monitorización especial

La importancia de los fármacos es menor que el inicio precoz del masaje cardíaco.

De elección es la **vía intravenosa periférica**; con el acceso central, las concentraciones pico del fármaco son mayores y el tiempo es más corto, pero su inserción requiere de personal entrenado y supone una mayor interrupción de la RCP. La **vía alternativa será la intraósea (i.o.)** a nivel tibial o humeral, que es fácil, segura, eficaz y utiliza las mismas dosis que la vía i.v. La vía endotraqueal ha quedado relegada ante lo impredecible de su absorción y farmacodinamia.

- **Vasopresores:** no existe ningún estudio que demuestre que el uso rutinario de ningún vasopresor durante la parada cardíaca en humanos aumente la supervivencia al alta hospitalaria, aunque se ha documentado mejoría de la supervivencia a corto plazo. Las nuevas Guías siguen sugiriendo el uso de la **Adrenalina** frente a la vasopresina.
 1. En FV/TVSP se administra 1 mg de adrenalina tras el tercer choque. Luego, cada 3-5 min.
 2. En AS/AESP, 1 mg cada 3-5 min lo antes posible, junto con RCP.

- **Antiarrítmicos:** hay evidencia limitada sobre su beneficio en la PCR, ninguno de ellos ha demostrado aumentar la supervivencia al alta hospitalaria.
 1. La *Amiodarona* (de elección) se administra **sólo en ritmos desfibrilables que persistan tras la tercera desfibrilación**, 300 mg i.v., y si no es eficaz, otra dosis de 150 mg, seguida de perfusión de 900 mg en 24 h.
 2. El *Magnesio* está indicado **sólo en hipomagnesemia y en las Torsades de pointes**. Dosis: 2 g i.v., puede repetirse cada 10-15 min.
 3. El *Calcio* **sólo** está indicado cuando la causa es **hiperpotasemia, hipocalcemia o sobredosis de bloqueadores de canales del calcio**. Dosis: 2-4 mg/kg en solución al 10%.

- **Agentes alcalinizantes:** el bicarbonato sódico no está indicado de forma habitual porque genera dióxido de carbono que difunde rápidamente a las células y agrava la acidosis intracelular. **Sólo** se ha visto beneficio en la PCR **por hiperpotasemia y en sobredosis de antidepresivos tricíclicos con gran toxicidad cardiovascular**. Dosis: 50 mmol i.v. y guiar la terapia según la situación clínica y gasométrica.

- **Terapia fibrinolítica:** se considera en la PCR cuando se demuestre o sospeche **tromboembolismo pulmonar agudo**. Su éxito se asocia generalmente con un buen pronóstico neurológico. Se recomienda realizar RCP 60-90 min antes de suspenderla. La RCP no es una contraindicación para la fibrinólisis.

- **Fluidos:** si hay hipovolemia y/o vasoplejia, infundir rápidamente cristaloides. En ausencia de hipovolemia, la infusión excesiva de volumen puede ser perjudicial. En caso de exanguinación, administrar hemoderivados.

- La **RCP extracorpórea** puede estar indicada en PCR refractaria a medidas convencionales y/o para permitir intervenciones específicas (intervencionismo coronario percutáneo, trombectomía pulmonar, etc.).

La **capnografía con forma de onda** permite la monitorización continua en tiempo real durante la RCP de la CO₂ al final de la espiración. Durante la RCP, los valores de CO₂ al final de la espiración son bajos, reflejando el bajo gasto cardiaco generado por la compresión torácica.

El papel de la capnografía con forma de onda durante la RCP incluye:

- Asegurar la colocación del tubo traqueal en la tráquea.
- Monitorización ventilatoria durante la RCP y evitar la hiperventilación.
- Monitorización de la calidad de las compresiones torácicas durante la RCP.
- Identificación de la RCE durante la RCP.
- Pronóstico durante la RCP. Valores muy bajos de CO₂ al final de la espiración pueden indicar un pobre pronóstico y menor probabilidad de RCE.

La **ecografía** puede detectar causas reversibles durante la RCP.

Los **dispositivos de compresión torácica mecánica** no deben ser utilizados rutinariamente para reemplazar a las compresiones torácicas manuales. Son una alternativa razonable a las compresiones torácicas manuales de alta calidad en situaciones en las que estas sean poco prácticas o comprometan la seguridad del reanimador.

1.4. Cuidados Posresucitación

A pesar de los esfuerzos por mejorar la RCP que ha conseguido mayor RCE, hasta un 70% de los pacientes que llegan al hospital mueren en los primeros días, siendo la lesión cerebral la causa más frecuente.

Los CPR tienen como objetivo evitar la recurrencia de la PCR y optimizar las funciones de los órganos comprometidos, especialmente la encefalopatía postanóxica.

El **síndrome posresucitación** es la consecuencia de una isquemia global seguida de una perfusión general. Su gravedad varía en función de la duración y la causa de la PCR. Se caracteriza por una respuesta inflamatoria sistémica, una variada disfunción cerebral (coma, convulsiones, mioclonías, muerte cerebral), un aturdimiento miocárdico con importante disfunción ventricular que suele recuperarse en 2-3 días y sintomatología de la patología precipitante de la PCR.

Dentro de los cuidados postresucitación:

- Recoger antecedentes y sintomatología del paciente para orientar la causa de la PCR. Tiempos y ritmos de esta.
- El soporte respiratorio, bien con una mascarilla de oxígeno si la PCR fue breve y no precisó IOT, o ventilación mecánica. Mantener normocapnia y saturación arterial de oxígeno (SaO₂) entre 94 y 96%. Varios estudios indican que la hiperoxemia precoz tras la RCE causa estrés oxidativo, lesiona las neuronas postisquémicas y aumenta las lesiones miocárdicas y la posibilidad de arritmias. Hacer una radiografía de tórax.
- Hemodinámicamente, presentan un cuadro de shock mixto, vasopléjico y cardiogénico. Es necesaria la monitorización continua del ECG, PA (presión arterial), lactato sérico y la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) y muy recomendable de PVC, PCP y GC para guiar la terapia. El objetivo sería mantener la PA que garantice una diuresis óptima (1 ml/kg/h) y valores normales de lactato.

- Soporte neurológico: Emplear sedoanalgesia de vida media corta (propofol, fentanilo o remifentanilo), que permite una valoración neurológica rápida tras su suspensión. Las **convulsiones** son comunes tras la parada cardíaca y ocurren aproximadamente en el 33% de los pacientes que permanecen en coma tras la RCE. *Las mioclonías son las más comunes y ocurren en el 18-25%*. Aumentan la tasa metabólica cerebral y tienen el potencial de exacerbar la lesión cerebral producida por la parada cardíaca. Se debe utilizar electroencefalografía (EEG) intermitente para detectar actividad epiléptica en pacientes con manifestaciones convulsivas clínicas. Controlar los **niveles de glucemia**. Hay una fuerte asociación entre los niveles de glucemia elevados tras la resucitación de una parada cardíaca y el mal pronóstico neurológico. Basándonos en los datos disponibles, los niveles de glucemia tras la RCE deberían mantenerse ≤ 180 mg/ dL (10 mmol/L) y evitar la hipoglucemia.
- Se introduce el nuevo término de **manejo con control de temperatura (MCT)** en lugar de hipotermia terapéutica. En las primeras 48 horas tras la parada cardíaca es frecuente un período de hipertermia (hiperpirexia). Varios estudios documentan una asociación entre pirexia postparada cardíaca y mal pronóstico. Las Recomendaciones son:
 - Mantener una temperatura objetivo constante entre 32°C y 36°C en aquellos adultos tras PCEH (parada cardíaca extrahospitalaria) con un ritmo inicial desfibrilable que permanecen inconscientes tras la RCE.
 - Previamente es preciso conseguir niveles adecuados de sedación, así como el bloqueo neuromuscular. Posibles complicaciones son arritmias, alteraciones electrolíticas, coagulopatía y un mayor riesgo de infección.
 - Está contraindicada en caso de inestabilidad hemodinámica.
 - El recalentamiento debe realizarse lentamente, 0,25-0,5°C/h.

SÍNDROME CORONARIO AGUDO EN EL CONTEXTO DE PCR

El síndrome coronario agudo (SCA) es una causa frecuente de parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH).

La prevalencia de una lesión arterial coronaria aguda oscila entre el 59% y el 71% en los pacientes con PCEH sin una etiología cardíaca evidente:

- **Intervención coronaria percutánea (ICP) tras RCE con elevación de ST:**
Basándose en los datos disponibles, la realización en la sala de hemodinámica de un cateterismo cardíaco de emergencia, (e ICP inmediata si se requiere) debería realizarse en pacientes adultos con RCE tras PCEH con sospecha de origen cardíaco con elevación de ST en el ECG. Estudios observacionales también indican que tras PCEH se consiguen resultados óptimos con una combinación de manejo con control de temperatura (MCT) e ICP.
- **Intervención coronaria percutánea tras RCE sin elevación de ST:**
En estos pacientes sin elevación de ST, existen datos contradictorios sobre el beneficio de la realización en la sala de hemodinámica de un cateterismo cardíaco de emergencia. Parece razonable considerar la realización de un cateterismo cardíaco de emergencia tras la RCE en pacientes con el riesgo más alto de una causa coronaria de su parada cardíaca. Factores tales como edad del paciente, duración de la RCP, inestabilidad hemodinámica, ritmo cardíaco de presentación, estado neurológico a la llegada al hospital y probabilidad de etiología cardíaca pueden influir en la decisión de llevar a cabo la intervención en la fase aguda o demorarla hasta más tarde durante la estancia hospitalaria.

2. PARADA CARDIORRESPIRATORIA EN EL NIÑO

El pronóstico de la parada cardíaca en el niño es malo y por ello debe ser prioritaria la detección del fallo respiratorio o circulatorio que precede a la parada cardíaca, para iniciar un tratamiento precoz.

2.1. Etiología

Las causas más frecuentes de la PCR en la edad pediátrica son el síndrome de muerte súbita, los accidentes, incluido el ahogamiento, las enfermedades respiratorias, cardiovasculares y neurológicas, y la sepsis.

2.2. Soporte Vital Básico

Conjunto de maniobras mediante las cuales se detecta si el niño está en parada cardiorrespiratoria (PCR), se alerta a los sistemas de emergencias médicas, y se sustituyen las funciones.

Los reanimadores que hayan aprendido RCP básica de adultos o la secuencia de "sólo con compresiones" y no tengan conocimientos específicos de RCP pediátrica pueden utilizar la secuencia de adultos. Sin embargo, es mejor realizar respiraciones de rescate como parte de la secuencia de RCP en niños ya que la naturaleza asfíctica de la mayor parte de las paradas cardíacas pediátricas hace necesaria la ventilación como parte de una RCP efectiva.

Consideraremos Lactantes al rango de edad comprendido entre 1 mes y 1 año, y Niños a la edad comprendida entre 1 año y la pubertad.

2.2.1. Algoritmo SVB en el niño

- Protección del reanimador y del niño en PCR. Movilizar a la víctima si es necesario y comprobar la inconsciencia.
- Colocar a la víctima: cuando su posición impida o dificulte las maniobras de RCP, se colocará a la víctima en una superficie dura y plana, en decúbito supino y con la cabeza, cuello y extremidades alineados (con control cervical).
- Abrir la vía aérea: mediante las siguientes maniobras:
 - *Maniobra frente-mentón*: de elección, salvo que se sospeche lesión cervical. Se coloca una mano abierta sobre la frente, sujetándola firmemente y manteniendo el cuello en **posición neutra en lactantes** y en **ligera extensión en niños** y se eleva el mentón.
 - *Tracción mandibular*.
 - *Elevación o subluxación mandibular*.
- Comprobar la respiración: durante 10 s, si el paciente respira, colocarlo en posición de seguridad y comprobar periódicamente los signos vitales. Si el paciente no respira, y no se sospecha cuerpo extraño, iniciar **ventilación boca del reanimador-boca y nariz del lactante o boca del niño** y realizar **cinco respiraciones de rescate**; deben ser eficaces al menos dos de ellas. Es fundamental mantener la permeabilidad de la vía aérea si no se consigue mover el tórax, debe sospecharse obstrucción por cuerpo extraño.

- Comprobar la circulación: la palpación de pulso arterial se hace en una zona diferente según la edad del niño: **pulso braquial en el lactante y carotídeo en el niño**, aunque puede emplearse también **la palpación del pulso femoral en ambos**. Si hay signos de circulación, se debe continuar ventilando a una frecuencia de aproximadamente 12-20 resp/min. Si el niño recupera la respiración espontánea, colocarlo en posición de seguridad. Si no hay signos de circulación o existe una frecuencia inferior a 60 lat/min, debe iniciarse el masaje cardíaco.
- Masaje cardíaco: colocar al niño en un plano duro y comprimir sobre el tercio inferior del esternón, por encima del apéndice xifoides. La frecuencia de masaje será en torno a 100 veces por minuto. La relación masaje/ventilación debe ser 30 compresiones/2 ventilaciones para la población general y 15 compresiones/ 2 ventilaciones para el personal sanitario, aunque la relación puede ser 30/2 si sólo hay un reanimador. **En recién nacidos y lactantes** se puede realizar abarcando el tórax con ambas manos y colocando ambos pulgares en el punto de compresión (si hay 2 reanimadores), o con los dedos medio y anular en el punto de compresión (cuando hay un solo reanimador), deprimiendo el tórax un tercio de profundidad. **En niños** se realiza con el talón de la mano o con las dos manos entrelazadas, colocando los brazos perpendicularmente al tórax y levantando los dedos para evitar aplicar presión en las costillas.
- Es importante deprimir un tercio del diámetro anteroposterior del tórax (alrededor de 4 cm en lactantes y 5 cm en niños) y permitir la adecuada descompresión entre las compresiones.
- **No interrumpir la reanimación hasta que:**
 - El niño muestre signos de vida (empiece a despertarse, a moverse, a abrir los ojos y a respirar normalmente).
 - Lleguen otros profesionales sanitarios que puedan ayudar o tomar el control de la reanimación de forma efectiva.
 - El reanimador esté agotado.

2.2.2. Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

Cuando un objeto, sólido o líquido, pasa a la vía aérea, el organismo reacciona e intenta expulsarlo mediante la tos. Si el paciente está consciente y tiene tos eficaz, se le debe estimular para que continúe tosiendo (o llorando en los lactantes) y vigilar para comprobar si el cuerpo extraño se expulsa o, por el contrario, la tos se vuelve ineficaz.

- Paciente consciente:

Si el paciente está consciente pero la tos no es eficaz, debe actuarse con rapidez, ya que, si no se desobstruye rápidamente la vía aérea, el paciente perderá la conciencia y presentará una parada cardiorrespiratoria. Se debe pedir ayuda e iniciar maniobras de desobstrucción:

 - *Maniobras de desobstrucción en lactantes:* se coloca al lactante en decúbito prono, con la cabeza más inclinada que el resto del cuerpo, apoyándolo sobre el muslo, y se golpea cinco veces con el talón de la mano en la zona interescapular. Después se coloca en decúbito supino, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo, y se realizan cinco compresiones en el mismo punto que el masaje cardíaco, pero menos intensas. Después de cada ciclo de cinco compresiones interescapulares y torácicas debe reevaluarse el estado del niño, si está consciente, si tose o si el objeto está accesible. Si está consciente, pero la tos es inefectiva, se repetirá el ciclo.

- *Maniobras de desobstrucción en niños*: las compresiones interescapulares se llevan a cabo con el paciente en bipedestación, pero en ligera inclinación anterior, y se realizan cinco compresiones abdominales (maniobra de Heimlich). Después de cinco compresiones torácicas y abdominales se reevalúa el estado del niño; si sigue consciente, la tos es ineficaz y no se observa cuerpo extraño accesible, se reinician las maniobras.

- Paciente inconsciente:

Si el paciente está *inconsciente*, se pedirá ayuda, se abrirá la vía aérea y se comprobará si existe cuerpo extraño (no intentar introducir el dedo a ciegas) y si respira. Si no respira, se realizan cinco respiraciones de rescate comprobando si se mueve el tórax:

- Si el tórax se mueve, no existe obstrucción de la vía aérea, por lo que se continuará con el algoritmo habitual de RCP.
- Si el tórax no se mueve, se realizan compresiones torácicas sin valorar signos de circulación, ya que sirven como masaje cardíaco y maniobra de desobstrucción. A continuación, se realizan dos ventilaciones y se sigue con la secuencia de masaje y ventilación habitual. Cada 2 min se examina la boca para ver si existe un cuerpo extraño y comprobar la presencia de respiración espontánea o signos vitales.

2.3. Soporte Vital Avanzado

Los lactantes y los niños experimentan la PCR de forma secundaria, pocas veces como resultado de un episodio cardíaco primario.

Las actuaciones para detectar de forma precoz el deterioro del estado del paciente son elementos clave para reducir la morbilidad y mortalidad de los niños graves y los accidentados.

2.3.1. Arritmias periparada

- Bradiarritmias:

La bradicardia está generalmente producida por hipoxia, acidosis y/o hipotensión grave y puede progresar a parada cardíaca.

La aparición y progresión de una reducción de la frecuencia cardíaca en lactantes y niños requiere una evaluación inmediata de la causa, comenzando con la hipoxia. La bradicardia previa a la parada cardíaca suele ser de origen sinusal o de la unión. Las compresiones torácicas deben considerarse en los lactantes y niños con pulsos menores de 60 latidos/min.

El marcapasos transvenoso o externo generalmente NO es útil durante la RCP.

Si la Adrenalina no incrementa la frecuencia cardíaca, entonces puede usarse Atropina.

- Taquiarritmias supraventriculares:

En los lactantes y los niños, la TSV puede representar ritmos auriculares ectópicos, aleteo o fibrilación auricular o taquicardia por reentrada paroxística. Aunque la TSV suele tolerarse bien en la mayoría de los lactantes y los niños mayores, puede ser necesaria la cardioversión inmediata cuando se alcancen frecuencias cardíacas entre los 240 y los 300 latidos/min.

En niños con TSV y estabilidad hemodinámica se recomiendan las maniobras vagales. Si no tienen éxito, entonces la Adenosina es el fármaco de elección y se administra en for-

ma de bolo rápido en una dosis de 0,1 mg/kg i.v. o i.o. Si persiste la TSV o recurre, entonces puede administrarse una segunda dosis de 0,2 mg/kg i.v. o i.o. en 1-2 min. La dosis máxima individual de adenosina no debe superar los 12 mg.

La cardioversión eléctrica (sincronizada con la onda R) está indicada en pacientes inestables, cuando no es posible conseguir un acceso vascular o cuando la adenosina no consigue revertir la taquicardia. La dosis de energía para la primera cardioversión eléctrica de una TSV es 1 J/kg y la segunda 2 J/kg.

Si las no es efectiva, administrar Amiodarona o Procainamida bajo la supervisión de un cardiólogo pediátrico o un intensivista antes de dar un tercer choque. El Verapamil puede ser una alternativa en los niños mayores, pero no debe ser utilizado de forma rutinaria en el lactante.

- Taquiarritmia ventricular:

En los niños, las taquicardias con complejos anchos son poco frecuentes (suelen darse en niños con cardiopatías de base) y tienen más probabilidades de ser de origen supra-ventricular que ventricular. La taquiarritmia ventricular no siempre se asocia a una afectación hemodinámica intensa. Las frecuencias ventriculares de 150 a 200 latidos/min pueden tolerarse y definirse como un pulso palpable, pero deben convertirse a un ritmo normal.

En el contexto de una taquicardia con complejos QRS anchos, la cardioversión sincronizada es el tratamiento indicado, que comienza con 0,5 J/kg y aumenta hasta dosis progresivamente mayores cuando sea necesario, y hasta 2 J/kg usando descargas con ondas monofásicas o bifásicas.

Si se realiza un tratamiento farmacológico, la Amiodarona es el fármaco de elección. También pueden considerarse la Procainamida intravenosa. Los dos fármacos no deben administrarse juntos.

Si la taquicardia es muy rápida (mayor de 300 latidos/min) o se produce un colapso cardiovascular y la pérdida de los pulsos, entonces esta situación debe tratarse como la FV con compresiones torácicas y descargas no sincronizadas.

Valorar un tratamiento antiarrítmico si la TV es refractaria a un segundo choque eléctrico o si la TV reaparece.

2.3.2. Vía aérea

- Lo primero que haremos será abrir la vía aérea y colocar la cánula de Guedel (en los lactantes es con la concavidad hacia abajo, y en los mayores, de forma similar a los adultos). Sólo debe usarse en *pacientes inconscientes*, ya que en los conscientes puede provocar reflejo nauseoso y laringoespasmos.

- Ventilación:

- Bolsas de reanimación: las bolsas de reanimación deben ser de 500 ml para recién nacidos y lactantes pequeños, y de 1.000-2.000 ml para los demás.
- Mascarillas faciales: las mascarillas faciales han de ser transparentes y permitir un sellado hermético de la cara. Pueden ser redondas o triangulares en menores de 6-12 meses, y por encima de esta edad deben ser triangulares.

- Intubación endotraqueal:

La vía aérea del niño es diferente de la del adulto, ya que la lengua es proporcionalmente mayor, la laringe más estrecha, corta, alta, anterior y con un ángulo más agudo con

respecto a la lengua; la epiglotis es proporcionalmente más larga y en forma de omega, y la zona más estrecha se encuentra, en los menores de 8 años, a la altura del cartílago cricoides, y en los mayores de esa edad, a la altura de las cuerdas vocales, como en los adultos.

Se recomienda el uso de palas rectas en recién nacidos y menores de 6 meses. En caso de intubación difícil por traumatismos cervicales o faciales, quemaduras en cara o anomalías anatómicas, o en caso de un reanimador inexperto, se puede usar la mascarilla laríngea. La cricotiroidotomía se empleará únicamente en casos en los que no se pueda intubar y ventilar adecuadamente al niño.

2.3.3. Soporte circulatorio

La comprobación del pulso y el masaje cardíaco se realiza igual que en la RCP básica, con una frecuencia en torno a 100 lat/min y relación masaje cardíaco/ventilación de 15/2. Si el paciente está intubado, no hay por qué sincronizar ventilación y masaje.

2.3.4. Acceso vascular

El establecimiento de una vía venosa es imprescindible en la RCP avanzada.

De elección la canalización en la flexura del brazo. Si tras tres intentos o 90 s no se logra, se canalizará una vía intraósea en la cara anteromedial de la tibia, a 1-2 cm de la tuberosidad tibial en los menores de 8 años y a la altura del maléolo tibial medial en los mayores. Si el paciente está intubado, puede utilizarse la vía endotraqueal para la administración de adrenalina, si la vía intraósea no es posible. Se canalizará una vía central únicamente si el reanimador es experto y si fracasan los otros accesos vasculares.

2.3.5. Fármacos y fluidos

- **Adrenalina:**

Es el fármaco fundamental en la RCP.

La dosis es de 0,01 mg/kg (0,1 ml de la dilución 1/10.000) para las vías intravenosa e intraósea, y 0,1 mg/kg (0,1 ml de la dilución 1/1.000) para la vía endotraqueal. La misma dosis se repite cada 3-5 min si persiste la PCR. La dosis máxima en pediatría es 5 mg.

- **Bicarbonato sódico:**

El uso de bicarbonato tiene dos indicaciones aceptadas:

- a) PCR de más de 10 min.
- b) Acidosis metabólica documentada (pH < 7,10).

Y puede repetirse a los 10 min de la reanimación. También está indicado en la hiperpotasemia grave y en la intoxicación por antidepresivos tricíclicos.

- **Atropina:**

Su uso en la RCP pediátrica se reduce a la prevención de la bradicardia por estímulo vagal durante la intubación y al tratamiento de la bradicardia sintomática.

La dosis de atropina es 0,02 mg/kg (por vía intravenosa, intraósea y endotraqueal), con una dosis mínima de 0,1 mg, ya que dosis menores tienen efecto de bradicardia paradójica, y máxima de 0,5 mg para niños y 1 mg para adolescentes. Se puede repetir la dosis a los 5 min, hasta una dosis total de 1 mg en niños y 2 mg en adolescentes.

- Cloruro cálcico:

Su uso se reduce a hipocalcemia documentada, hiperpotasemia, hipermagnesemia o bloqueo de los canales de calcio.

La dosis recomendada es de 20 mg/kg (0,2 ml de la solución al 10%) diluido al 50% en suero fisiológico e inyectado en 10-20 s.

- Administración de líquidos:

Las indicaciones son: actividad eléctrica sin pulso y la sospecha de PCR producida o acompañada por hipovolemia. Se aconseja el uso de cristaloides en dosis de 20 ml/kg, infundiéndolos tan rápido como sea posible.

La transfusión de sangre está indicada tras administrar 40 ml/kg de solución cristaloides si persiste la situación de shock hipovolémico.

2.3.6. Tratamiento de las arritmias en la reanimación cardiopulmonar pediátrica

Podemos diferenciar dos grandes grupos: ritmos desfibrilables y ritmos no desfibrilables. A lo largo de la RCP debe comprobarse periódicamente la posición de los electrodos, corregir las causas reversibles (hipoxia, hipovolemia, hipotermia, hiper/hipopotasemia, neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, tóxicos, tromboembolia), y comprobar el ritmo cardíaco en el monitor cada 2 min.

Considerar el fin de la reanimación después de 30 min, salvo en los casos de hipotermia o intoxicación.

- Ritmos no desfibrilables:

- *Asistolia*: se administra una dosis de adrenalina y se mantienen las maniobras de RCP durante 2 min, tras los cuales se comprueba de nuevo el ritmo, al tiempo que se descarta la existencia de causas reversibles. Si no recupera el ritmo organizado, no hay pulso o es dudoso, se reanudan las maniobras de RCP.

- *Actividad eléctrica sin pulso*: si se sospecha hipovolemia, debe administrarse volumen en forma de cristaloides tras la inyección de adrenalina.

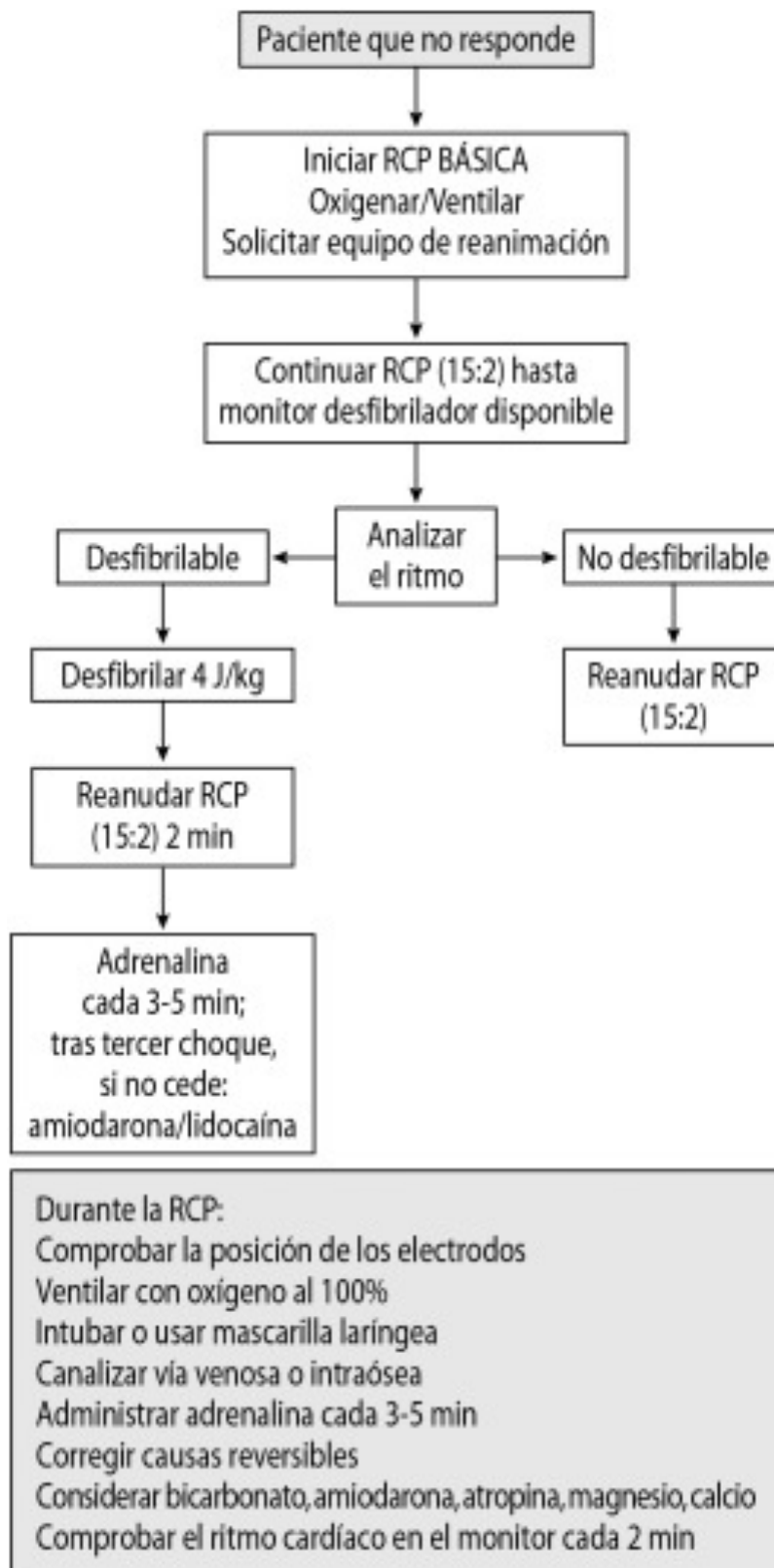
- Ritmos desfibrilables:

- *Taquicardia ventricular sin pulso y fibrilación ventricular*: si el desfibrilador no está disponible, puede darse un golpe precordial. Administrar un choque de 4 J/kg en modo asíncrono, y a continuación, independientemente del ritmo resultante, iniciar maniobras de RCP (15:2), comenzando por el masaje cardíaco. Es importante no interrumpir las maniobras de RCP más de 5 s.

Tras 2 min de RCP hay que comprobar el ritmo en el monitor: si persiste el ritmo desfibrilable, aplicar de nuevo un choque de 4 J/kg y continuar la RCP 2 min más, repitiendo los ciclos.

Si persiste tras el tercer choque, administrar adrenalina, que después se repite cada 3-5 min, y amiodarona a 5 mg/kg por vía intravenosa en bolo y, posteriormente, aplicar el cuarto choque con maniobras de RCP durante 2 min. Si no cede, continuar con la secuencia: fármaco-choque-RCP. Tras el quinto choque se puede repetir la dosis de amiodarona. Si tras los 2 min de RCP aparece en el monitor un ritmo organizado, palpar el pulso. Si no hay pulso o es dudoso, reiniciar las maniobras de RCP.

Si la fibrilación o la taquicardia ventricular sin pulso ocurre, administrar otro bolo de amiodarona a la misma dosis y desfibrilar de nuevo. Valorar el inicio de una perfusión de amiodarona (dosis máxima 15 mg/kg/día).



Algoritmo unificado de la RCP pediátrica.

2.4. Cuidados postresucitación

Los cuidados postresucitación deben ser una actividad multidisciplinaria que incluya todos los tratamientos necesarios para lograr una recuperación neurológica completa.

La disfunción miocárdica es frecuente tras la recuperación de una parada cardíaca. Los líquidos parenterales y los fármacos vasoactivos (adrenalina, dobutamina, dopamina y noradrenalina) pueden mejorar el estado hemodinámico del niño.

- **Objetivos de oxigenación y ventilación:**

Una vez que el niño esté estabilizado se debe intentar conseguir una PaO₂ en el rango de la normalidad (normoxemia). En general puede ser adecuado intentar conseguir una normocapnia, pero esta decisión debe adaptarse a cada contexto y enfermedad.

- **Control de la temperatura tras la RCE:**

Tras la RCE, se debe mantener un control estricto de la temperatura para evitar la hipertermia (>37,5°C) y la hipotermia profunda (<32°C).

- **Control de la glucemia:**

Tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia puede alterar el pronóstico de los adultos y niños en estado crítico y por tanto deben ser evitadas.

Presencia de los padres

En algunas sociedades occidentales la mayoría de los padres quieren estar presentes durante la RCP de sus hijos. Las familias que están presentes cuando sus hijos fallecen asumen mejor el proceso de duelo.