

Protocolo asistencial del soporte vital básico y avanzado pediátrico

DEPARTAMENTO DE SALUD DE CASTELLÓN

Alumno: Carolina Astillero Camps

Tutora: Carolina González Miño

Institución: Hospital General Universitario de Castellón

Fecha de elaboración: septiembre de 2020 – mayo de 2021

**GRADO EN MEDICINA
2020-2021**



DEPARTAMENTO DE SALUD DE CASTELLÓN

Servicio que lo presenta	Pediatría - UCIP
Fecha de elaboración	La fecha en que se presenta
Fecha de próxima revisión	

Autor/es	Carácter con que actúan
Carolina González Miño	Jefe de Sección de Pediatría en Hospital General Universitario de Castellón (Directora de Protocolo)
Carolina Astillero Camps	Estudiante de 6º curso del Grado de Medicina en la UJI

Servicios implicados	Consensuado
Pediatría	SÍ
Sección UCIP	SÍ

Gestión de modificaciones	Fecha
Versiones anteriores del documento	Fecha en que se aprobaron

Vº Bº
EL JEFE DE SERVICIO/ SECCIÓN



TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG) - MEDICINA

EL/LA PROFESOR/A TUTOR/A hace constar su **AUTORIZACIÓN** para la Defensa Pública del Trabajo de Fin de Grado y **CERTIFICA** que el/la estudiante lo ha desarrollado a lo largo de 6 créditos ECTS (150 horas)

TÍTULO del TFG: PROTOCOLO ASISTENCIAL DEL SOPORTE VITAL BÁSICO Y AVANZADO PEDIÁTRICO

ALUMNO/A: Carolina Astillero Camps

DNI: 35594620G

PROFESOR/A TUTOR/A: Carolina González Miño

Fdo (Tutor/a):

COTUTOR/A INTERNO/A (Sólo en casos en que el/la Tutor/a no sea profesor/a de la Titulación de Medicina):

Resumen:

Actualmente, la parada cardiorrespiratoria representa una de las principales causas de morbi-mortalidad en el paciente pediátrico. Por este motivo el soporte vital pediátrico, tanto básico como avanzando, es una parte esencial en el trabajo de los profesionales sanitarios, específicamente en Pediatría y en la UCIP, es por ello la razón de este protocolo asistencial, debido a los últimos cambios y actualizaciones que han sido realizados en 2020/2021.

Se ha realizado la documentación y formación del mismo en base a las últimas recomendaciones y actualizaciones de las guías más relevantes pertenecientes a la European Resuscitation Council (ERC), American Heart Association (AHA) y International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). El objetivo fundamental es la implantación de una guía de actuación para los profesionales sanitarios del Servicio de Pediatría del Hospital General Universitario de Castellón que favorezca una actuación rápida y basada en la más reciente evidencia científica en el caso de una parada cardiorrespiratoria en un paciente pediátrico.

Este protocolo se encuentra centrado especialmente en el manejo de la parada cardiopulmonar pediátrica en el ámbito hospitalario. Finalmente, y como conclusión, se destaca la importancia de actualizar las bases de la RCP pediátrica, así como su revisión e integración en la práctica clínica diaria.

Palabras clave: Soporte vital básico pediátrico, Soporte vital avanzado pediátrico, Protocolo, Actualización soporte vital pediátrico

Abstract:

Currently, cardiorespiratory arrest represents one of the main causes of morbidity and mortality in pediatric patients. For this reason, pediatric life support, both basic and advanced, is an essential part of the work of healthcare professionals, specifically those in pediatric wards and in the PICU, what is the reason for this care protocol, to implement the latest changes and updates that have been published by the most relevant CPR societies during 2020 and 2021.

For this scope, we have reviewed the latest recommendations and updates from the European Resuscitation Council (ERC), the American Heart Association (AHA) and the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). The main objective is to provide the health care workers in the Pediatric Service of the General Hospital of Castellón with the updated evidence-based knowledge in the science of resuscitation, discussing the most important or controversial recommendations of the guidelines, especially those that can be important to modify the practice or training of resuscitation in the hospital setting.

Thus, this is a protocol focused in the pediatric cardiopulmonary arrest in an in-hospital setting. Finally, we conclude with the importance of updating the pediatric CPR bases, as well as its review and integration into daily clinical practice.

Keywords: Pediatric basic life support, Pediatric advanced life support, Protocol, Pediatric life support update

Extended summary:

Background:

Currently, pediatric life support is a cornerstone in the day-to-day practice for health care professionals (especially those in the pediatric wards and PICUs) that must be updated according to the guidelines and put into practice with the renewed knowledge of it, which has undergone some changes recently in 2020.

For better survival and quality of life, pediatric basic life support (SVBP) and pediatric advanced life support (SVAP) should be a part of an integrated effort that includes: prevention, early cardiopulmonary resuscitation (CPR), rapid access to the emergency system and/or advanced pediatric life support team, followed by a comprehensive post-cardiac arrest care and prevention of possible complications, as well as the consideration of ethical aspects in CPR. This is part of the chain of survival, to which a sixth link has recently been added, also in in-hospital cardiopulmonary arrest.

With early recognition of the critical condition of the pediatric patient, knowledge of updated algorithms, coordinated teamwork that enables a quality application of the guidelines, and other interventions, such as periodically reviewable training programs in resuscitation techniques, we can significantly improve the survival of child that suffers from a cardiorespiratory arrest and as important as this, reduce the severity of the sequelae, which in the end will result in a better quality of life.

Objective:

The objective of this paper is to update and consolidate the care / response in pediatric life support at the General Hospital of Castellón.

Given the clinical severity implicit in a cardiorespiratory arrest, as well as its unpredictability in many occasions, it is crucial to keep the bases of pediatric life support updated. Its review and integration into daily clinical practice should be a scheduled routine work for all healthcare professionals, but especially for those with a duty of response.

Process description:

During the first meeting in October 2020 the protocol director explained which ones were the objectives that she wanted to achieve with this document, and which was the final purpose: to create an updated action model to be applied in the hospital.

After the bibliographic search and the critical reading of the different articles, reviews, protocols and guidelines, we created a work folder including the bibliographic references with the main conclusions, as well as, the level of evidence.

To prepare it, the most recent recommendations of the three most relevant international scientific societies in the field of cardiopulmonary resuscitation have been consulted: the European Resuscitation Council (ERC) 2020-2021, American Heart Association (AHA) 2020 and International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) 2018. The ERC guidelines have been definitely approved in March 2021. Until then, we have consulted the main changes in the draft already available on the ERC website (<https://cprguidelines.eu/guidelines-public-comment>).

Furthermore, the HGUCS Pediatric Service does not have its own specific CPR protocol, but it does have a recently created pediatric rapid response team (2020), who have been consulted to prepare this document.

Results:

The result is an updated protocol to be implemented in any of the sections comprised in the HGUCS Pediatric Service, since a decompensation in a pediatric patient can occur abruptly and unexpectedly both in an emergency department, in an inpatient ward or, of course, in a pediatric intensive care unit.

Recently, a lot of importance has been given to the “choreography” of CPR. In other words, the importance of interactions between participants, not only on a technical level, but on a personal level. It is proven, according to the ERC, that rough communication between participants in the stressful setting of a cardiopulmonary arrest has a deleterious effect on the final result of the CPR.

This protocol has the aim of gathering the most recent recommendations made by the main Scientific Societies involved in the elaboration of PCR guidelines, with their most relevant updates. Due to the importance of the quick, systematized and sequential action of the staff the present document wants to be a tool that facilitates in a clear and visual way the medical assistance of them.

As a result, it constitutes not only a general consultation document on pediatric life support but also, an action model and guideline to be applied in the Pediatric Service of HGUCS.

Conclusion:

Finally, it is expected that this protocol will serve as a precedent for other future documents and works of a medical scientific nature, but above all, as we have mentioned, to guide and update clinical practice in the relevant health departments to guarantee in this way an improved response and a shorter response time in these extreme situations, since survival and subsequent quality of life will largely depend on it.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Conceptos, justificación y objetivos.....	11
1.2. Proceso de elaboración del protocolo, validación e independencia editorial.....	14
1.3. Diferencias en el soporte vital pediátrico respecto del adulto.....	18
2. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS	21
2.1. Recursos humanos	21
2.2. Recursos materiales.....	21
3. PROTOCOLO ASISTENCIAL.....	24
3.1. Principales novedades de las actualizaciones 2020-21	24
3.2. Soporte vital básico pediátrico	30
3.3. Valoración inicial, primaria y secundaria del paciente	39
3.4. Soporte vital avanzado pediátrico	44
3.5. Monitorización durante la RCP	55
3.6. Causas reversibles.....	56
3.7. RCP en condiciones especiales.....	60
3.7.1. RCP e hipertensión pulmonar.....	60
3.7.2. Paro cardíaco en situación de trauma	61
3.7.3. Paro cardíaco hipotérmico.....	62
3.7.4. Soporte vital extracorpóreo (SVEC)	64

3.8.	Prevenção de la RCP en patologías concretas: la hora de oro	65
3.8.1.	Estado asmático.....	65
3.8.2.	Estado de anafilaxia	67
3.8.3.	Taquicardia Primaria Inestable.....	69
3.8.4.	Bradicardia Primaria Inestable	70
3.8.5.	Status epiléptico	70
3.9.	Cuidados post-resucitación.....	71
3.9.1.	COVID-19: Impacto en las recomendaciones del protocolo.....	74
4.	RESPONSABILIDADES DE LOS DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO	76
4.6.	Pediatría.....	76
4.7.	Enfermería	76
5.	ANEXOS	77
6.	DECLARACIÓN DE INTERESES DE LOS PARTICIPANTES.....	86
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	87

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONCEPTOS, JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS

Primeramente, la parada cardiorrespiratoria (PCR) comprende aquella situación clínica que muestra un cese brusco, inesperado, y potencialmente reversible de las funciones respiratorias y/o cardiocirculatorias espontáneas. Si no se contrarresta con medidas de reanimación, derivaría en una disminución brusca del transporte de oxígeno, teniendo como resultado, de forma inicial, una disfunción cerebral, y en última instancia, se producirían lesiones celulares irreversibles en el organismo como consecuencia de la situación de anoxia tisular, que finalizaría en la muerte biológica del paciente.

Respecto a su epidemiología, se calcula que su incidencia extrahospitalaria en países desarrollados es de 8 a 20 casos/100.000, mientras que, en el ámbito hospitalario en unidad de cuidados críticos pediátricos (UCIP) se calculan cifras de entre el 1,5 y 4,5%.⁽⁷⁾ En lo referente a su origen alrededor del 40-50% de todas las PCR pediátricas son de naturaleza respiratoria mientras que las paradas de origen cardíaco o súbitas con ritmos desfibrilables son menos frecuentes (3,8% en lactantes a 19% en adolescentes)⁽¹⁾.

Es importante establecer las diferencias entre el soporte vital básico y el avanzado del paciente pediátrico. El soporte vital básico en el ámbito de emergencias es un término que incluye el conjunto de conocimientos y habilidades que permite la identificación y comprobación de la PCR y la realización de maniobras que no necesitan instrumentalización (apertura de la vía aérea, ventilación... etc.) que sustituyan la función pulmonar y circulatoria, por lo que puede ser realizado por cualquier persona con un mínimo entrenamiento.

Por otra parte, el soporte vital avanzado añade la capacidad de utilizar instrumentalización y técnicas más complejas confiriendo un manejo más avanzado de la vía aérea y la circulación, así como el uso de medicación para restablecer

la circulación espontánea. Ha de ser realizado por personal sanitario. Por tratarse de un protocolo hospitalario, en este último es en el que nos centraremos más.

De esta manera el objetivo del SVBP sería la oxigenación cerebral y cardíaca hasta la llegada de los equipos especializados con los recursos que son propios del SVAP, tales como equipo de monitorización, desfibrilador, mascarillas, intubación, tratamiento farmacológico, vías, etc.

El reconocimiento precoz del paciente pediátrico grave y en pre-parada, el conocimiento adecuado de los algoritmos actualizados de RCP y soporte vital, la aplicación eficaz y de calidad y un adecuado trabajo en equipo, así como un entrenamiento periódico en técnicas y procedimientos, son esenciales porque de ellos dependerá en gran parte la supervivencia y el pronóstico funcional del niño que ha sufrido una parada cardiorrespiratoria.

El pronóstico de la parada cardiorrespiratoria difiere en función del lugar en el acontece; la parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH) tiene un pronóstico realmente malo, la tasa de supervivencia a los 30 días es de entre el 5% y el 10% y menos de la mitad de los supervivientes tienen un resultado neurológico favorable.

Los lactantes suponen un 40-50% de todas las paradas PCEH y su pronóstico es mucho peor que el del resto de niños. Por otra parte, en lo que respecta a las paradas intrahospitalarias la supervivencia al alta es significativa con una media del 37,2% y más del 70% de los pacientes tienen un resultado neurológico favorable. ⁽¹⁾

Recientemente, se han producido cambios en las recomendaciones oficiales promulgadas por sociedades científicas, como la AHA ⁽²⁾ (actualización 2020) y la ERC ⁽¹⁾ (actualización 2020/21) que se han revisado para la realización de este protocolo.

En el apartado de situaciones especiales, tendrá importancia la adaptación al medio específico del servicio de Pediatría del HGUCS, para lo que se consensuará con el Grupo de Trabajo de Respuesta Rápida de la UCIP del mismo.

Los usuarios meta son por tanto el grupo comprendido por los pacientes pediátricos (de 0 a 18 años) que se encuentren en situación de parada cardiorrespiratoria o situación clínica grave tanto en el contexto extrahospitalario como intrahospitalario. Este protocolo tiene como destinatario al servicio profesional sanitario del Hospital General de Castellón de Pediatría, más concretamente a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico (UCIP).

Objetivos:

Objetivos generales:

- Instauración de un protocolo sencillo y conciso con el objetivo de normalizar y guiar las actuaciones de los distintos profesionales de la salud.
- Actualización y aplicación de los últimos hallazgos médicos a la práctica clínica diaria, basándonos en la máxima evidencia posible.
- Distribución de las distintas actuaciones y procedimientos a realizar tanto en el personal médico, como en el resto de sanitarios coordinando cada actuación para obtener los mejores resultados posibles en la supervivencia y pronóstico.

Objetivo específico:

- Elaboración de un protocolo asistencial que incluya las últimas actualizaciones tanto del soporte vital básico como avanzado en pediatría y el manejo de situaciones especiales, así como la integración en la práctica clínica de los algoritmos que sirvan como instrucción y formación para la población sanitaria concretamente en el Hospital General Universitario de Castellón.

1.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO, VALIDACIÓN E INDEPENDENCIA EDITORIAL

La búsqueda de la información obtenida, las nuevas actualizaciones y en general la realización de este protocolo se ha realizado siguiendo las mismas recomendaciones y guías de las tres sociedades científicas más relevantes en el ámbito de la reanimación cardiopulmonar.

Las tres principales han sido las siguientes:

1. European Resuscitation Council (ERC) documentándonos por sus Draft Guidelines for Public Comment datados el 13 de noviembre de 2020-25 noviembre 2020 PAEDIATRIC LIFE SUPPORT. (<https://cprguidelines.eu/guidelines-public-comment>) y posteriormente publicados tras su aprobación definitiva en Resuscitation: European Resuscitation Council Guidelines 2021. Pediatric Life Support ⁽¹⁾
2. American Heart Association (AHA) Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care ⁽²⁾ datadas en 2020, cuyo enfoque está relacionado en coordinación con la siguiente fuente consultada (ILCOR).
3. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) ⁽³⁾ datado en 2018, cuya organización se ha asociado con la del AHA.

En adición también se han consultado otras fuentes como las obtenidas en la base de datos de la Colaboración Cochrane: The Cochrane Library, Medline, metabuscadores tales como Google (Google books) y guías de práctica clínica siendo la más relevante el Manual de cuidados intensivos pediátricos ⁽⁴⁾.

Por último, de gran utilidad, el conocimiento e imágenes ilustrativas derivadas del XXVI Curso de Reanimación Cardiopulmonar Intermedia en Pediatría del Grupo Madrileño de Cuidados Intensivos Pediátricos que la estudiante Carolina Astillero realizó en el hospital Gregorio Marañón de Madrid en febrero de 2020, cuyo certificado se adjunta en **ANEXOS IX**.

Con respecto a la búsqueda bibliográfica, más específicamente se han seguido los siguientes pasos:

Medline:

- 1) Introducción de términos simples y palabras claves tales como ‘Soporte vital pediátrico’.

- 2) Combinación de términos utilizados mediante operadores OR/AND (advanced life support/basic life support), así como filtros de búsqueda de las evidencias más recientemente publicadas (de 2015 a 2021) y la edad de nuestro interés, en el caso del paciente pediátrico (recién nacido (0 meses)-18 años)). La información a consultar perteneciente a 2015-2016 ha sido de utilidad para la comparación a las nuevas recomendaciones de 2020-2021, por lo que su fin ha sido meramente informativo.

- 3) Utilizando en la búsqueda el tesoro MeSH aplicando nuevamente los filtros de fecha de publicación y edad para obtener una precisión superior.

Cochrane Library:

Siguiendo el mismo ejemplo de pasos para la búsqueda e introduciendo las palabras clave o términos MeSH pertinentes, aplicando filtros de búsqueda nuevamente para la acotación de la fecha de publicación (2015 a 2021), y la edad de interés (recién nacido hasta 18 años).

Guías de Práctica Clínica:

- Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos por López-Herce, Calvo, Rey y Rodríguez-Núñez – Quinta edición (abril 2019). ⁽⁴⁾
- Actualización de las recomendaciones internacionales de reanimación cardiopulmonar pediátrica (RCP): recomendaciones europeas de RCP pediátrica. Emergencias (2017). ⁽⁵⁾
- Protocolos diagnósticos y terapéuticos de Medicina Pediátrica de Urgencias de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP) ⁽⁶⁾ capítulos: Aproximación y estabilización inicial del niño enfermo o accidentado. Triángulo de evaluación pediátrica. ABCDE (J. L. Fernández Arribas), Reanimación cardiopulmonar básica y avanzada pediátrica (A. Martínez Mejías), Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en urgencias (N. Paniagua Calzón, J. Benito Fernández) y Anafilaxia en urgencias (M. Olabarri García) (octubre 2019).

Las recomendaciones seguidas para la elaboración del protocolo se basan en el empleo de los niveles de evidencia adjuntos (véase esquema):

Niveles de evidencia		Fuerza de las recomendaciones	
Nivel I	“Evidencia” de al menos, un estudio adecuadamente controlado y de asignación aleatoria	Grado A	Buena evidencia para reportar una recomendación de uso
Nivel II	“Evidencia” de, al menos, un estudio adecuadamente controlado sin asignación aleatoria; estudios de cohorte y caso control preferiblemente de más de un centro en diferentes momentos o resultados dramáticos de experimentos no controlados	Grado B	Moderada evidencia para reportar una recomendación de uso
Nivel III	“Evidencia” de opiniones de autoridades respetables basadas en experiencia clínica, estudios descriptivos o reportes de comités de expertos	Grado C	Pobre evidencia para reportar una recomendación

Preguntas clínicas realizadas para la elaboración del protocolo:

Generales:

- 1) ¿Qué es la parada cardiorrespiratoria y cuál es su epidemiología? ¿Cuáles son las diferencias en el manejo del paciente adulto al del paciente pediátrico?
- 2) ¿Cuáles son las últimas recomendaciones? ¿qué es lo que ha cambiado respecto a la edición de 2015 o las anteriores ediciones? ¿Por qué se han dado estos cambios?
- 3) ¿Qué es el soporte vital básico y en qué consiste? ¿Cuáles son los pasos a seguir?
- 4) ¿Qué es el soporte vital avanzado y en qué consiste? ¿Cuáles son los pasos a seguir?
- 5) ¿En qué consiste el manejo del cuidado en la post-resucitación y qué debemos hacer como profesional sanitario?

Específicas/situaciones especiales:

- 1) ¿Qué situaciones especiales podemos encontrar en este contexto? ¿Cuál es el manejo de la PCR en las situaciones de hipotermia, traumatismo, hipertensión pulmonar y cuál es el papel de soporte vital extracorpóreo (SVEC)?
- 2) ¿Cuáles son las situaciones reversibles recientemente añadidas? ¿cuál es su manejo?
- 3) ¿Qué patologías cuentan con un tratamiento específico en situación de gravedad extrema pre-parada? ¿Cuál es este manejo? “the golden hour”
- 4) ¿Cuándo y por qué debemos introducir la ecografía en el manejo de la reanimación cardiopulmonar? ¿Cómo debe realizarse su implementación sin que interfiera en las maniobras de rescate?
- 5) ¿De qué forma ha influenciado la situación pandémica causada por el COVID-19 en el manejo del protocolo y forma de proceder en general?

Validación

Este protocolo tiene pendiente su validación para la fecha de 19 de mayo de 2021 por parte del Servicio de Pediatría, después se presentará en la Comisión de Calidad del Hospital General de Castellón, que se encargará finalmente de su aprobación de manera oficial.

Independencia editorial:

Este protocolo es totalmente independiente de una entidad financiadora por lo que no ha existido conflicto de intereses en la formulación de las recomendaciones y acciones.

1.3. DIFERENCIAS EN EL SOPORTE VITAL PEDIÁTRICO RESPECTO DEL ADULTO.

Como ya sabíamos previamente las causas de paro cardíaco en el paciente pediátrico serán diferentes de las causas de paro cardíaco en adultos, un conjunto de datos cada vez mayor de evidencia pediátrica específica ⁽¹⁾ ⁽²⁾ respalda estas recomendaciones.

Resumiendo, las diferencias principales que encontraríamos son las siguientes:

1. Fisiopatología de la PCR: La parada cardiorrespiratoria súbita es rara en los niños, siendo con frecuencia secundaria a un progresivo deterioro de la función respiratoria y/o circulatoria.

El origen respiratorio es más común en niños siendo en el adulto justamente al revés, de origen cardíaco. Otra diferencia al respecto, es que en caso de parada de origen cardíaco el niño tiene menos ritmos desfibrilables por lo que el desfibrilador semiautomático DESA tiene una necesidad menor (aun así, se incluye en los algoritmos vigentes de la RCP básica en el entorno prehospitalario).

A diferencia del adulto, al niño debe proporcionársele un minuto de RCP antes de activar el sistema de emergencias sanitarias (112), como se detallará más adelante.

2. Etiología de la PCR: Los lactantes constituyen hasta un 40-50% de todas las PCR extrahospitalarias. La causa más frecuente es el Síndrome de Muerte Súbita del Lactante, que es la causa de muerte en un 20-30% de las PCEH. En global, el mayor porcentaje de todas las PCEH son de etiología primariamente respiratoria, siendo la causa principal en el niño (>1 año) los accidentes ⁽⁶⁾.

Por orden de frecuencia, accidentes de tráfico (atropellos, coche, bicicletas...), precipitaciones y caídas, atragantamientos (causados por objetos pequeños y algunos alimentos) y ahogamientos.

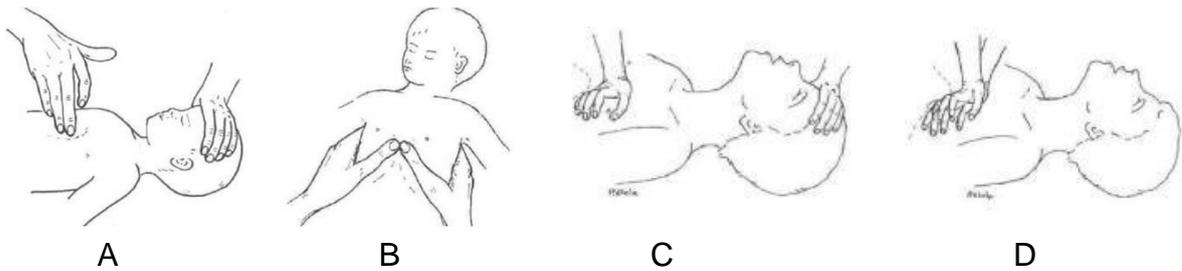
3. Secuencia Masaje/ventilación: En el paciente pediátrico tiene una relevancia esencial la ventilación. Se recomiendan 5 insuflaciones de rescate antes de iniciar la secuencia masaje cardíaco-ventilación. Esta secuencia, tiene una relación 15:2 – 15 compresiones por 2 ventilaciones -, mientras que en el adulto es de 30:2. La frecuencia de las ventilaciones será de 20-30 rpm.

4. Técnica de masaje: se debe comprimir la mitad inferior del esternón. La fuerza de compresión debe ser la suficiente para deprimir el esternón al menos un tercio del diámetro anteroposterior del tórax.

En lactantes comprimimos el esternón con dos dedos (A) o con los dos pulgares (B) tal y como ilustra la imagen. En caso de un reanimador entrenado en SVBP se recomienda la técnica de abrazo con dos pulgares sobre la de dos dedos.

En los niños pequeños (desde un año hasta los 5-6 años) se debe localizar la apófisis xifoides del esternón y tomando este como referencia, utilizaremos el talón de una mano elevando los dedos (C).

En niños más mayores (a partir de los 6 años) se pueden utilizar ambas manos como en el adulto (D). En la ilustración adjunta se muestran ambas técnicas.



Compresiones torácicas A: Lactante, con dos dedos B: Lactante, con dos pulgares C: Con el talón de una mano D: Con dos manos

5. Material y medicación: las dosis de fármacos como adrenalina, bicarbonato, atropina... etc. son edad/peso dependientes. Lo mismo ocurre con el material necesario para la reanimación. Es necesario conocer bien unas pocas reglas y tener preparado el material de forma edad/peso específica para evitar errores comunes en situaciones de estrés.

Para el cálculo de los pesos se recomienda confiar en el peso referido por los progenitores, o utilizar algún método basado en la longitud, idealmente corregido por hábito corporal.

En el servicio de emergencias se utilizarán las cajas Broselow: en el que se organizará todo el material según la edad y peso de los pacientes (siguiendo el código de colores de la cinta) de modo que cada cajón recogería todo el material necesario para el manejo de un paciente de una determinada edad o peso.

2. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

2.1. RECURSOS HUMANOS

- Personal facultativo de Pediatría: incluyendo a médicos adjuntos y residentes de la sección de Urgencias, Sala de Hospitalización, así como Neonatos y UCIP (consensuado con el Grupo de Trabajo de Respuesta Rápida).
- Personal de enfermería y auxiliares del Servicio de Pediatría (Urgencias Pediátricas, Sala de Pediatría, Neonatos y UCINP)
- Celadores
- Servicios Centrales (Hematología, Análisis Clínicos, Radiología)
- Especialistas que pudieran ser requeridos de Urgencia (Cirugía Pediátrica, ORL, Anestesia)

2.2. RECURSOS MATERIALES

- **Material general**
 - Equipos de protección personal (EPIs)
 - Material desechable: guantes, compresas, clorhexidina acuosa
 - Set de suturas
 - Monitor multiparamétrico

- **Material vía aérea (A)**
 - Cánulas orofaríngeas -Guedel- (tamaños 00-5)
 - Cánulas nasofaríngeas
 - Material para aspiración de secreciones o vómitos: sondas flexibles y dispositivos en Y, sondas rígidas (Yankauer) serán útiles en vómitos o restos alimentarios.
 - Tubos endotraqueales (TETs) con y sin balón y fijadores de tamaños diferentes (del número 3 al número 7).
 - Bougie de tamaños adecuados para los TET

- Intercambiadores de TET de tamaños adecuados
 - Laringoscopios pediátricos (sistema de videolaringoscopia disponible en UCINP)
 - Mascarillas laríngeas (i-Gel tamaños 1-4)
 - Set de cricotiroidotomía (Quicktrach; Melcker de Cook)
- **Material para ventilación (B):**
- Mascarilla facial: transparentes y adaptadas (redondas en lactantes y triangulares en niños/as) de diferentes tamaños
 - Bolsa autoinflable/ Ambús: tres tamaños 250 ml prematuros; 500 ml (<2 años) y 1.600- 2.000 ml para niños mayores.
 - Gafas nasales/ Gafas nasales de alto flujo
 - Mascarillas Venturi con/sin reservorio
 - Respirador (Hamilton portátil disponible en UCIP)
 - Catéteres pleurales desde el nº 5 hasta el nº 16 (Cook /pleurecath)
- **Material para la estabilización espinal:**
- Collarín rígido tipo Philadelphia para pacientes pediátricos
 - Collarines semirrígidos de menor tamaño para lactantes
 - Inmovilizadores laterales
 - Tabla espinal
- **Material cardiovascular:**
- Pistola Ez-IO para intraósea
 - Agujas de tres tamaños para canalización de vía intraósea (especialmente 15mm rosa, 25mm azul y 45 mm amarillo)
 - Aguja intraósea manual
 - Abbocaths (angiocatéter) de diferentes tamaños (18-22 Gauges) para canalización de vía venosa periférica
 - Catéteres para canalización venosa central (Vygon ® 3-5 Fch; dos/tres luces)

- Catéteres para canalización arterial (Arrow ® set 2,5 y 4 cms)
 - Bombas de infusión volumétricas y de jeringa
 - Monitor desfibrilador con palas o pads pediátricos
- **Medicación:**
- Adrenalina (jeringas precargadas de Adrenalina -Adrenalina Aguettant- 1:10.000; 0,1mgrs/ml)
 - Fármacos antiarrítmicos: amiodarona, lidocaína; adenosina
 - Bicarbonato sódico 1M
 - Calcio (gluconato cálcico, cloruro cálcico 10%)
 - Sulfato de Magnesio
 - Cloruro potásico 2M
 - Ácido tranexámico
 - Fluidos intravenosos cristaloides isotónicos (SSF 0,9%; Ringer Lactato, Plasmalyte; SG10%; Glucofisiológico 0,9%)
- **Otros**
- Ecógrafo portátil (ubicado en el box de vitales de pediatría)
 - Cronómetro de pared

3. PROTOCOLO ASISTENCIAL

Comenzaremos este protocolo destacando las novedades y actualizaciones que se han dado en las recomendaciones de las últimas Guías de 2020 en comparación con las regentes a las Guías de 2015 y en algunos casos de 2010, en función de los datos recientemente disponibles. Además, en los anexos y a lo largo del protocolo también se expondrán los algoritmos renovados y modificados, así como ayudas visuales pertinentes.

Posteriormente se pasará a tratar el protocolo del soporte vital básico pediátrico, de la misma manera en lo referente a la parte del soporte vital avanzado y finalmente se concluirá con lo referente a las causas reversibles de parada y situaciones cuyo manejo u 'hora de oro' puede ser definitiva en la situación preparada.

3.1. PRINCIPALES NOVEDADES DE LAS RECOMENDACIONES 2020/21

Para empezar, encontraremos cambios en lo referente a la frecuencia de ventilación asistida, específicamente a la ventilación de rescate ⁽⁸⁾:

En la guía de la AHA 2010 se indica que si hay pulso palpable con una frecuencia mínima de 60 lpm o superior en el caso de que la ventilación sea inadecuada se deben realizar ventilaciones de rescate con una frecuencia de **12-20 ventilaciones/minuto** (es decir: **1 ventilación 3-5 segundos**) hasta haber recuperado la ventilación espontánea.

Sin embargo, en las guías recientes (AHA 2020) ⁽²⁾ la frecuencia de ventilación asistida recomendada se incrementa a **1 ventilación cada 2-3 segundos (20-30 ventilaciones por minuto) en todas las situaciones de reanimación pediátrica.**

En lo referente a la frecuencia de ventilación asistida con un dispositivo avanzado para la vía aérea, la AHA afirma que es más adecuada una frecuencia respiratoria de 20-30 por minuto teniendo **en cuenta la edad y afección clínica** del paciente.

Por ejemplo, en **lactantes al menos de 30 resp/min y en niños mayores de 25 resp/min**. En la anterior edición se consideraba que si estaban intubados ventilar a 10resp/min sin interrumpir las compresiones torácicas. En este punto encontramos discrepancia entre la AHA 2020 ⁽²⁾ y la ERC 2021 ⁽¹⁾; la ERC dice *“In cases of CPR with positive pressure ventilation via a TT, ventilations can be asynchronous and chest compressions continuous (only pausing every 2 min for rhythm check). In this case, ventilations should approximate to the lower limit of normal rate for age e.g., breaths/min: 25 (infants), 20 (>1 y), 15 (>8 y), 10 (>12 y)”*

Respecto al **uso de tubos endotraqueales (TE)** se opta por el uso de TE con balón en lugar de sin él (en 2010 ⁽⁹⁾ se aceptaban ambas opciones). Se debe prestar atención a aspectos como el tamaño del tubo, posición y presión de inflado. Este cambio se da porque se ha observado que si utilizamos balón se puede reducir el riesgo de aspiración.

Se ha reafirmado finalmente la recomendación de **no utilizar la presión cricoidea durante la intubación endotraqueal** del paciente pediátrico debido a que se ha demostrado que reduce el índice de intubación exitosa mientras que por otra parte no reduce el índice de regurgitación asociada.

En 2020 se reafirma y se enfatiza la administración de **adrenalina tempranamente** en la resucitación cardiopulmonar, específicamente en un **plazo de 5 minutos desde que se comienza** con las compresiones torácicas.

Se ha demostrado que por cada minuto de retraso en su administración se da una disminución significativa en la recuperación, supervivencia a corto y largo plazo y la recuperación a efectos neurológicos, además de a la supervivencia a las descargas.

Anteriormente (en 2017⁽¹¹⁾) se recomendaba también su administración cada 3 a 5 minutos, pero no se enfatizaba su uso de manera temprana, siendo su indicación tan pronto como sea posible especialmente en ritmos no desfibrilables (preferiblemente antes del tercer minuto en estos casos).

Se amplían las causas reversibles: con respecto a las anteriores guías ERC 2015 en las guías ERC 2021 ⁽¹⁾ se añade hipertermia e hipoglucemia, y se retira la acidosis como causa reversible.

Se razona la utilización de la **presión arterial diastólica para evaluar la calidad** de la RCP en el caso de pacientes que tienen una monitorización invasiva de la presión arterial en el momento del paro cardíaco, obviamente en los casos de paro cardíaco intrahospitalario. Anteriormente se evaluaba en base a la PA media. Se ha demostrado una favorable evolución neurológica si en lactantes la PAD era de **al menos 25 mmHg y de 30 mmHg en niños más grandes.**

En el nuevo algoritmo se establece por primera vez una serie de indicaciones con respecto a la **detección y tratamiento de convulsiones después de la RCP.** A pesar de no contar con todos los datos necesarios para realizar una determinada conclusión sobre su frecuencia tras el paro cardíaco se sabe que el tratamiento y detección precoz son muy beneficiosos en los pacientes pediátricos en general.

Por ello, se recomienda el **monitoreo electroencefalográfico continuo** para poder detectar las convulsiones en pacientes con una persistente encefalopatía (sobre todo si se cuenta con los medios para ello), además de tratar las convulsiones clínicas y también aquellos estados epilépticos no convulsivos contando con la disponibilidad de expertos para su consulta.

Es importante destacar que la recuperación del paciente tras un episodio de paro cardíaco continúa después de su inicial hospitalización, por lo que cobra relevancia en 2020 el apoyo mediante **servicios de rehabilitación** en caso de ser necesarios

además de su **evaluación neurológica** de manera continuada durante el primer año desde el episodio para poder lograr el mejor resultado a largo plazo.

Por otra parte, se establecen nuevas recomendaciones con respecto al shock séptico y su manejo, algunas de las cuales son las siguientes:

- 1. Bolos y líquidos:** se pasa de recomendar la administración de un bolo inicial de 20 ml/kg a lactantes y niños en shock, a la administración de **dosis de líquidos de 10 ml/kg a 20 ml/kg** titulando la dosis en base a una frecuente reevaluación (Ringer lactato/plasmalyte).
- 2. Elección de vasopresores:** se recomienda utilizar en primera elección adrenalina o noradrenalina como inopresores y en los casos en los que hay una disfunción miocárdica demostrada, milrinona o dobutamina como inodilatadores (ERC 2021), aunque si no se dispone de ellas se podrá utilizar dopamina, en aquellos pacientes pediátricos con shock séptico refractario a líquidos.
- 3. Utilización de corticoides:** en el mismo caso mencionado (shock séptico refractario a líquidos) y cuando se requiere tratamiento vasoactivo se indica la **administración de corticoides**. En las anteriores versiones de las guías no se llegó a recomendar la utilización de sustancias vasopresoras o corticoides en el shock séptico, y aunque los líquidos siguen siendo el pilar esencial en el tratamiento, hay estudios recientes de que la sobrecarga puede dar lugar a una elevada morbilidad pudiendo precisar ventilación mecánica.

Con respecto al shock hemorrágico: se sigue recomendando una carga inicial de 20 ml/kg, pero en caso de hipotensión se recomienda utilizar hemoderivados cuando los mismos estén disponibles en sustitución de los cristaloides.

Esto es debido a que en las previas versiones no se diferenciaba el tratamiento del shock hemorrágico de otras causas del shock hipovolémico, por ello actualmente se indica el beneficio de la **utilización equilibrada de componentes sanguíneos (concentrado de hematíes/plasma/plaquetas)** para lactantes y niños con shock hemorrágico.

En último lugar se realizan algunas indicaciones y recomendaciones novedosas con respecto al manejo de diferentes circunstancias y situaciones de patologías más específicas, las cuales resumidamente voy a mencionar a continuación.

Destacan la importancia de la epidemia de **sobredosis de opiáceos**, que no ha pasado por alto a los niños, especialmente en adolescentes y jóvenes de 15 a 24 años de edad, en los que la reanimación se hace esencial debido a las altas cifras de mortalidad. En las nuevas guías se realizan diversas recomendaciones para el manejo del paciente pediátrico con paro respiratorio o cardíaco debido a sobredosis.

En el caso de pacientes con paro ventilatorio, la ventilación de rescate o con bolsa-mascarilla deben mantenerse hasta la recuperación de la ventilación espontánea. En estos casos, es razonable que el personal de emergencia administre naloxona intranasal o intramuscular.

Sin embargo, en los pacientes en los que se sabe o se sospecha que están en paro cardíaco, las **medidas de reanimación estándar son prioritarias** ante la administración de naloxona, priorizándose un enfoque de alta calidad en la RCP.

Se formulan por primera vez en las Guías SVAP recomendaciones específicas para el tratamiento de los pacientes pediátricos con **miocarditis**, las cuales concuerdan igualmente con las indicaciones de la AHA de 2018.

Debido al **alto riesgo existente de paro cardíaco** en niños con miocarditis aguda que padecen arritmias, bloqueo cardíaco, cambios en el segmento ST o gasto cardíaco bajo, se recomienda el traslado temprano a una UCIP para la monitorización y tratamiento del mismo.

Además, en aquellos en los que también se asocie un bajo gasto cardíaco refractario se recomienda el uso temprano de apoyo circulatorio mecánico o **SVEC** (soporte vital extracorpóreo) con la función de evitar el paro y dañar lo mínimo posible a los órganos vitales.

De igual modo, dada la complicación y dificultad que supone lograr una exitosa reanimación en pacientes con miocarditis y cardiomiopatías una vez se ha producido el paro cardíaco se indica una **temprana evaluación de SVEC** en aquellos centros con disponibilidad.

Se establece un manejo más actualizado del paciente pediátrico con hipertensión pulmonar, ya que está asociada a una alta morbilidad y mortalidad, a pesar de no ser frecuente las anteriores guías del SVAP no conferían recomendaciones para su tratamiento.

Destacar de ellas el tratamiento inicial para abordar las crisis hipertensivas pulmonares o la insuficiencia derecha cardíaca debida a una alta resistencia vascular mediante la administración de **óxido nítrico inhalado o prostaciclina**, así como supervisar y conferir un adecuado manejo respiratorio para evitar situaciones de hipoxia y acidosis, especialmente en la atención postoperatoria del niño con HTP.

Respecto a los casos de pacientes pediátricos con alto riesgo de sufrir crisis hipertensivas pulmonares se administrarán analgésicos, bloqueantes neuromusculares y sedantes.

Para el tratamiento inicial de crisis hipertensivas pulmonares: **oxígeno y la inducción de un estado de alcalosis** mediante hiperventilación o álcalis puede ser útil mientras se administran vasodilatadores específicos pulmonares. En el caso de que se diera una hipertensión pulmonar refractaria a pesar del adecuado tratamiento médico se considerará el SVEC.

Se establecen por primera vez recomendaciones para los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas y fisiología de ventrículo único, para ambos estadios de la cirugía paliativa

Finalmente, también se han actualizado los algoritmos y otros esquemas visuales (incluyendo un **nuevo eslabón en la cadena de supervivencia (ANEXO I)** y los **5 mensajes más relevantes resumidos (ANEXO VIII)**) para incorporar las recomendaciones más recientes y que así sirvan de ayuda para el entrenamiento visual y estudio (véase en **ANEXOS**). Estas mismas se irán adjuntando a lo largo del protocolo posteriormente.

3.2. SOPORTE VITAL BÁSICO PEDIÁTRICO

Como anotación inicial se especifica que aquellos reanimadores que hayan aprendido RCP básica de adultos o la secuencia de realizar únicamente compresiones y no tengan conocimientos específicos de RCP pediátrica pueden utilizar la secuencia conocida, debido a que el pronóstico sería peor si no hicieran nada ⁽¹⁰⁾.

Sin embargo, en estos casos es más favorable realizar respiraciones de rescate como parte de la secuencia de RCP en niños debido a que la parada de origen respiratorio es la predominante en el caso del paciente pediátrico y por ello se hace esencial la ventilación como parte de una RCP efectiva.

En lo referente al soporte vital básico realizado por personal sanitario (específicamente el equipo profesional sanitario del Hospital General de Castellón) con el deber de responder a las emergencias pediátricas:

A pesar de que la secuencia describe la ventilación a realizar con aire espirado en la reanimación básica, el profesional sanitario contará habitualmente con acceso y estarán formados en la ventilación con bolsa y mascarilla (VBM), que se utilizará en el soporte vital avanzado para aplicar las respiraciones de rescate.

Por tanto, de forma más básica la secuencia a tener en cuenta será la siguiente:

1. Lo primero es garantizar tanto la seguridad del reanimador como del niño.
2. Pasamos entonces a comprobar el estado de conciencia del niño, se le puede estimular buscando su respuesta verbal/no verbal o podemos intentar dialogar con él preguntando: ¿Estás bien?
3. En el caso de que el niño responda, ya sea verbalmente, o no verbalmente (llorando o moviéndose):

Comprobaremos su estado global, y lo dejaremos en la posición en la que se encontraba, aunque modificando cualquier peligro si lo hubiese, podemos además ir evaluando su recuperación completa. Sin embargo, en el caso de que el niño no responda lo colocaremos en una posición segura (decúbito supino) y entonces procederemos a abrir la vía área del paciente.

Esto se realiza extendiéndole la cabeza y elevando su mentón colocando las puntas de los dedos bajo el mismo (conocida como la **maniobra frente-mentón**). Es importante que no se presionen los tejidos blandos que encontramos justo debajo de su mandíbula, debido a que podemos obstruir la vía aérea del paciente.

Si con esta maniobra encontramos dificultad para conseguir abrir la vía aérea o en caso de sospecha de lesión cervical, pasaremos a la elevación mandibular, que se realiza colocando los dedos índice y corazón de cada mano por detrás del ángulo mandibular respectivo empujando de ellos hacia delante. Podemos añadir un grado ligero de extensión cervical hasta conseguir apertura de vía aérea.

4. Una vez que ya tenemos la vía aérea abierta se procede a la maniobra ver-oír-sentir (**figura 1**) para comprobar que la respiración es normal. Así pues, colocando la cara cerca de la cara del niño y mirando hacia su pecho queremos: ver si hay movimientos torácicos de respiración, escuchar si hay sonidos respiratorios y sentir si exhala aire.

Figura 1: ilustración de la maniobra ver-oír-sentir



Es posible que se den respiraciones agónicas o no efectivas en los primeros minutos, que no debemos confundir con respiración normal. La maniobra se realiza generalmente durante 10 segundos para tomar una decisión. En el caso de que tengamos dudas sobre la normalidad de la respiración actuaremos como si no lo fuera.

5. En el caso de que el niño esté respirando con normalidad lo pondremos en la posición lateral de seguridad (**Figura 2**), considerando la inmovilización cervical en caso de asociarse traumatismo. Reevaluaremos frecuentemente la situación

El objetivo final de la posición de seguridad es evitar la obstrucción de la vía aérea del paciente además de que así se reduce la posibilidad de que entren en la misma fluidos como saliva, secreciones o vómitos pudiendo provocar una posible aspiración.



Figura 2: Ejemplo gráfico de la posición de seguridad.

6. En el caso de que el paciente no esté respirando o sea ineficaz: solo si es visible algún objeto extraño en la cavidad bucal (puede estar obstruyendo la vía aérea) procederemos a extraerlo con la maniobra del gancho (poniendo el dedo índice en forma de gancho).

Proporcionaremos entonces, mientras se mantiene abierta la vía aérea, las **cinco insuflaciones de rescate iniciales**. Asimismo, se comprueba si hay algún tipo de respuesta o reacción por parte del paciente, debido a que su presencia o ausencia formarán parte de la valoración de los signos de vida.

-Aclaraciones de las respiraciones de rescate:

Es importante que nos aseguraremos para garantizar la eficacia de las ventilaciones, de lograr una posición neutra de la cabeza en el caso de lactantes y con una leve extensión en niños más mayores.

Dado que la cabeza del paciente pediátrico suele estar levemente flexionada cuando están en posición supina puede ser necesaria cierta extensión y elevar su mentón hacia arriba para conseguir asegurar la apertura de vía aérea realizando por ejemplo la maniobra frente-mentón ya descrita.

Se procede entonces a inspirar para conseguir una buena proporción de oxígeno ambiente (con una saturación máxima del 21%). El reanimador debe cubrir con su boca completamente la boca (**figura 3a**) o la boca-nariz (**3b**) del paciente, dependiendo de su tamaño. Debemos intentar el mejor sellado posible.

En caso de realizar la maniobra boca-boca se tiene que pinzar la parte blanda de la nariz con los dedos pulgar e índice para evitar que el aire escape por esta vía (**figura 3a**).

Procedemos entonces a insuflar de forma sostenida aproximadamente durante 1 segundo, con fuerza y volumen necesarios para producir una elevación visible del tórax. Inspiraremos nuevamente y repetimos esta acción hasta cinco veces antes de pasar al siguiente paso.

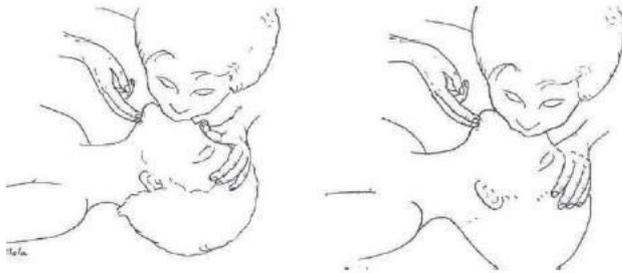


Figura 3: Demostración de la posición para realizar ventilaciones boca-boca (3a) y boca-nariz (3b).

En el entorno hospitalario, estas ventilaciones se realizarán preferiblemente mediante ventilación con bolsa mascarilla (técnica de 2 personas si hay disponibilidad) conectada a oxígeno. Durante las insuflaciones debemos observar la elevación y descenso del tórax del paciente para comprobar que nuestras ventilaciones son efectivas.

Si ello no sucediese comprobar que no hay un fallo en la técnica – corregir la posición de la cabeza - o en el sellado, aunque es posible que la vía aérea se encuentre obstruida. Remover cualquier cuerpo extraño visible y accesible, pero nunca realizar una maniobra de gancho (intentar extraerlo con el dedo en forma de gancho) a ciegas.

Haremos hasta cinco intentos para conseguir insuflaciones efectivas y pasaremos a evaluar la existencia de signos de vida.

7. Pasamos a la **comprobación de los signos vitales** (movimiento, tos...) así como buscar la existencia del pulso arterial. No debemos demorarnos más de 10 segundos en ello.

Un aspecto a destacar sobre todo en el paciente pediátrico es que la toma del pulso no es muy fiable en estas situaciones por lo que para guiarnos o tomar decisiones sobre la necesidad de compresiones torácicas nos fijaremos más en el aspecto general del niño (color, perfusión) y la existencia de signos de vida. Las últimas recomendaciones ERC 2021 ⁽¹⁾ priorizan el beneficio de una RCP precoz (incluso todavía con pulso) sobre el hipotético daño que podría causarse por iniciarla cuando no estaba indicada.

Si en este tiempo comprobamos que si se dan signos vitales de forma clara continuaremos realizando las ventilaciones hasta que se recupere una respiración espontánea. La frecuencia a seguir según la última actualización de AHA 2020 ⁽²⁾ es de **1 ventilación cada 2-3 segundos (20-30 ventilaciones por minuto)**. Si recupera la respiración espontánea, lo colocaremos en la posición de seguridad si persiste la inconsciencia y podremos reevaluar la situación con frecuencia.

8. Si no encontramos signos vitales: pasamos a aplicar **compresiones torácicas** siguiendo las aclaraciones que se exponen a continuación coordinándolas con insuflaciones, la relación es de 15 compresiones por cada 2 insuflaciones.

-Aclaraciones de las compresiones torácicas

En todos los pacientes pediátricos comprimiremos en la mitad inferior del esternón con la suficiente fuerza para deprimirlo al menos un tercio del diámetro anteroposterior del tórax (unos 5 cm).

Si la fuerza es menor de la indicada perderemos efectividad y si fuese mayor tendríamos más probabilidades de lesionar al paciente (rotura de costillas, por ejemplo).

Una vez realizada, liberamos la presión por completo y repetimos esta maniobra con una frecuencia aproximada de 100-120 compresiones por minuto, tanto en lactantes como en niños de mayor edad.

En lactantes, si hay dos reanimadores, utilizar preferentemente la técnica de dos pulgares abrazando el tórax con ambas manos. Si hay un único reanimador, hacer las compresiones con dos dedos.

Para los niños mayores de 1 año, los reanimadores pueden usar RCP con una o dos manos. En el caso de que nuestro paciente tenga una edad desde un año hasta los cinco-seis años nos colocaremos en la vertical de su pecho, localizamos la apófisis xifoides en el centro de las costillas inferiores y con el talón de la mano (elevando los dedos para no aplicar presión con ellos) procedemos a realizar las compresiones (**4A**).

En cambio, si el paciente es más mayor podemos utilizar en la maniobra ambas manos (**4B**) de forma entrelazada para obtener más fuerza tal y como se muestra en la figura 3. En el caso en el que sólo se utiliza una mano para las compresiones, se puede utilizar la segunda mano para mantener la vía aérea abierta o para estabilizar el brazo de compresión en el codo.

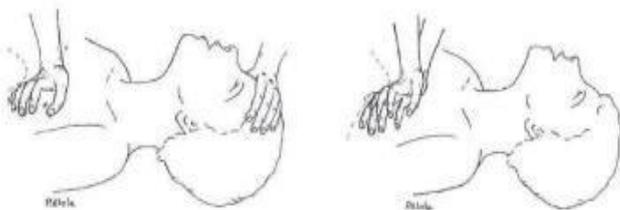


Figura 4: ilustración de las compresiones torácicas en el niño con el talón de la mano (4A) y con 2 manos (4B).

Una vez hayamos realizado 15 compresiones pasamos a abrir la vía aérea y se administran dos insuflaciones con igual técnica que la explicada en las 5 ventilaciones de rescate. Finalmente se continúa con las compresiones y las insuflaciones a una **relación de 15:2**.

Las pautas estándar recomiendan cambiar a la persona que realiza las compresiones cada 2 minutos. Sin embargo, independientemente de la técnica, la fatiga y la disminución de la calidad pueden ocurrir antes de este tiempo. Se recomienda que en caso de dos reanimadores se intercambien frecuentemente y en caso de un único reanimador cambiar la técnica o la posición de las manos de ser necesario.

A continuación, para resumir lo mencionado en este apartado se incluye el algoritmo traducido de la ERC de 2021 (**véase figura 5**) y en **ANEXOS II** se encuentra el algoritmo original.

Como puntualización y actualización más reciente al respecto (Guías AHA 2020) ⁽²⁾ recordar que la frecuencia de las ventilaciones es de **1 ventilación cada 2-3 segundos (20-30 ventilaciones por minuto)** cuando no estás realizando el masaje cardíaco (en cuyo caso es 15:2).

NOVEDAD: En el caso de que haya más de una persona disponible mientras la primera realiza la reanimación la segunda llamará al busca de UCIP para proporcionar el SVA pediátrico (ERR nº busca 441096) **TAN PRONTO** como sea posible.

En cambio, si solo hay un reanimador disponible y este tiene teléfono, llamará al ERR tras administrar las primeras 5 ventilaciones de rescate. Si para llamar al ERR debe abandonar al paciente, realizará RCP durante 1 minuto o 5 ciclos antes de telefonar a la ayuda.

Si el reanimador que presencia la pérdida de conciencia y sospecha por las circunstancias o conocimiento de patología cardíaca previa que el origen es cardíaco se debe solicitar la ayuda en primer lugar y después pasará a la reanimación, es posible que el niño necesite una desfibrilación. Sin embargo, esta situación es poco frecuente en el niño, cuyas paradas como se ha mencionado son más comúnmente de naturaleza asfíctica.

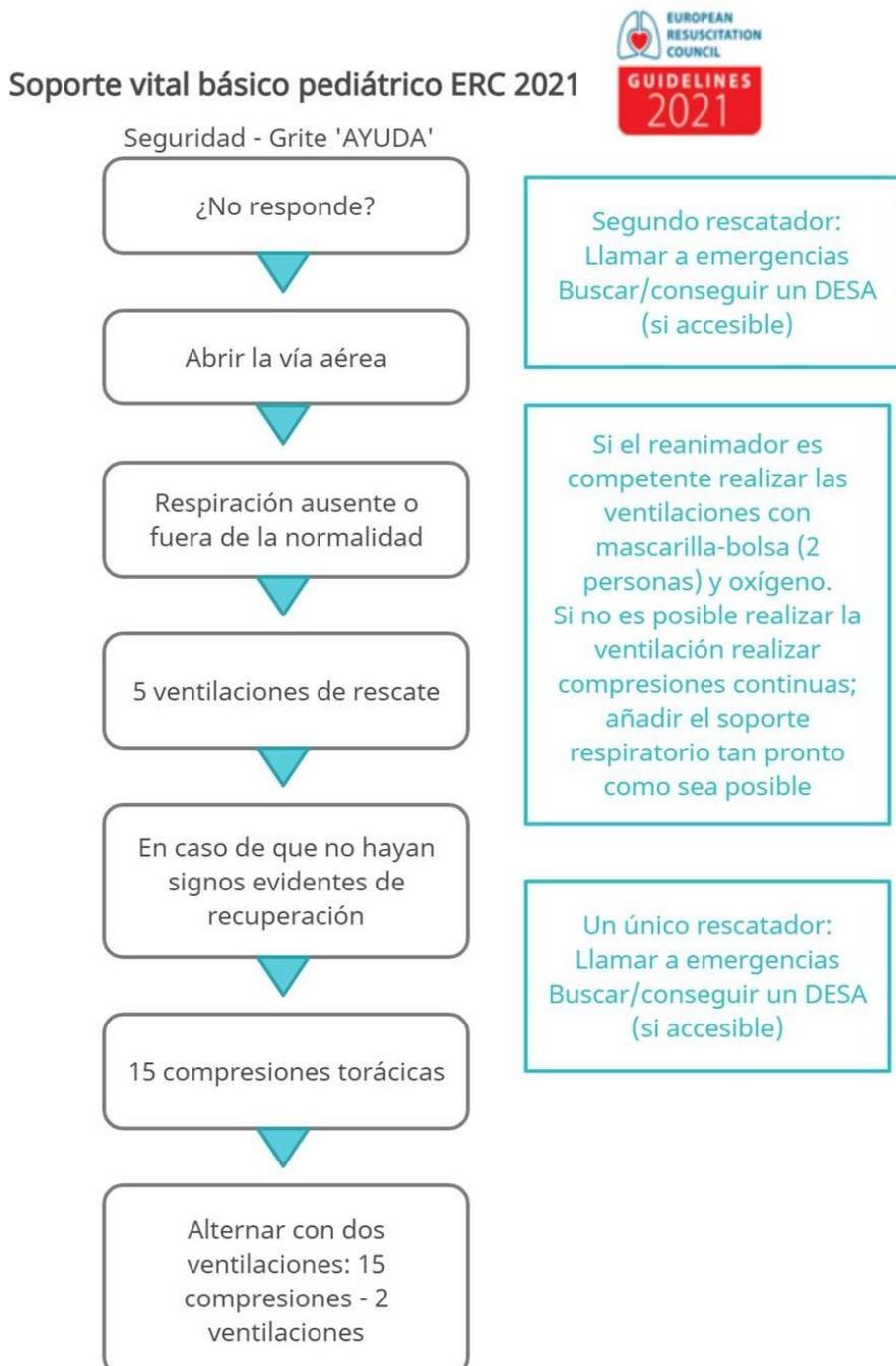
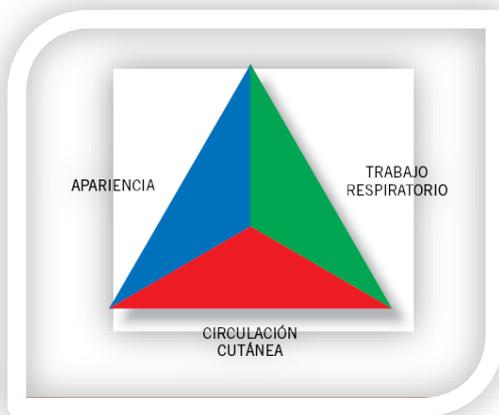


Figura 5:
Algoritmo SVB
ERC 2021
traducido

3.3. VALORACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL PACIENTE

Primeramente, cuando llega el paciente al servicio sanitario se pasa a realizar la evaluación inicial que es el **triángulo de evaluación pediátrica** de manera rápida: se compone por la apariencia, trabajo respiratorio y la circulación espontánea.

Es importante el establecimiento de una secuencia ordenada para de este modo poder priorizar las acciones según las necesidades del niño.



- **Apariencia:** se evalúan ítems como el tono, reactividad, consuelo, mirada, lenguaje/llanto. Refleja la oxigenación, perfusión cerebral y función del SNC.
- **Trabajo respiratorio:** presencia de ruidos patológicos como sibilancias, estridor o disfonía, además de signos visuales como aleteo nasal, taquipnea y tiraje/retracciones.

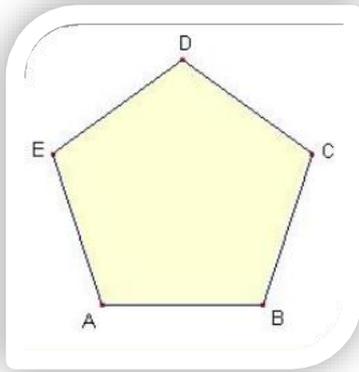
Es un indicador del estado de ventilación y oxigenación en el niño.

- **Circulación cutánea:** palidez, cianosis y cutis reticular. Sirve como un indicador temprano de la perfusión. En los niños, cuando el gasto cardíaco disminuye, los signos clínicos iniciales son taquicardia y vasoconstricción. El llenado capilar debe ser < 2 segundos.

Con este primer rápido reconocimiento, clasificamos al niño como paciente estable o inestable.

En caso de inestabilidad: las guías recomiendan la valoración del niño grave siguiendo el esquema ABCDEF (cuyas primeras 5 siglas forma un pentágono) y en dos fases:

Fase de evaluación primaria: incluye el reconocimiento y corrección de alteraciones amenazantes para la vida (salvo circunstancias especiales no se debería pasar al B sin haber resuelto el A). En cada uno de los pasos se requerirán una serie de intervenciones para su corrección, siendo:



A: VÍA AÉREA: establecer y mantener la permeabilidad de la vía respiratoria.

- Los niños despiertos adoptarán su posición óptima.
- Utilizar cánula de Guedel del tamaño adecuado en el niño inconsciente.
- En el niño semiconsciente, se puede colocar una cánula nasofaríngea (tamaño adecuado, desde narinas a trago). Evitar si se sospecha fractura de base de cráneo.

En niños portadores de traqueostomía: comprobar la permeabilidad de la cánula mediante aspiración de la misma. Si con ello no se resuelve el problema, cambiar inmediatamente la cánula por una nueva; es conveniente tener un plan preestablecido de emergencia por si no se consigue insertar una nueva cánula.

B: VENTILACIÓN: Valorar la frecuencia respiratoria, si hay presencia de trabajo respiratorio, la oxigenación (pulsioximetría), el volumen corriente (mediante expansión torácica, auscultación), y considerar la capnografía y la ecografía torácica en caso de necesidad (ver **tabla I**). Administraremos oxígeno y drenaremos colecciones torácicas amenazantes para la vida (neumotórax a tensión y hemotórax).

Frecuencia respiratoria para la edad Limite	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años
superior del rango normal Limite inferior del	60	50	40	30	25
rango normal	25	20	18	17	14

Tabla I: Frecuencias respiratorias adaptadas a la edad del paciente pediátrico

C: CIRCULACIÓN

- Comprobaremos la frecuencia de pulso adaptada a la edad (ver **tabla II**), perfusión periférica y tisular: tiempo de llenado capilar, diuresis, nivel de consciencia.
- Evaluación de precarga: ingurgitación yugular, reborde hepático, crepitantes...).
- Evaluación de la amplitud del pulso periférico, presión arterial sistólica y media (ver **tabla III**), y de ser necesario realizar ecografía cardíaca. Considerar determinaciones seriadas de lactato.

Frecuencia cardíaca para la edad	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años
Límite superior del rango normal-límite	180	170	160	140	120
Límite inferior del rango normal	110	100	90	70	60

Tabla II: Frecuencias cardíacas adaptadas a la edad del paciente pediátrico

Presión arterial por la edad	1 mes	1 año	5 años	10 años
p50 para presión arterial sistólica	75	95	100	110
p5 para presión arterial sistólica	50	70	75	80
p50 para presión arterial media	55	70	75	75
p5 para presión arterial media	40	50	55	55

Tabla III: Valores normales de la presión arterial sistólica y media adaptadas a la edad del paciente pediátrico

En este punto llevaremos acciones como el control de las posibles hemorragias externas existentes, detección de signos de shock hipovolémico mediante la valoración del estado hemodinámico (que hemos explicado previamente), canalización de dos vías periféricas (alternativa: vía intraósea).

Posteriormente se realizaría una extracción de sangre para la obtención de una analítica sanguínea básica (hemograma, hemostasia, bioquímica y pruebas

cruzadas) y en caso de signos de shock administraremos bolos de **10ml/kg** en 10-15 minutos utilizando cristaloides balanceados (Plasmalyte®, Ringer lactato® de preferencia).

Por último, evaluaremos la respuesta tras cada bolo; en caso de shock séptico puede ser necesario hasta 40-60 ml/kg en la primera hora.

D: DISABILITY (Exploración neurológica)

Comprobaremos el nivel de conciencia con la puntuación total de la Escala de coma de Glasgow (GCS). Podemos utilizar la escala AVPU (Alert-Verbal-Pain-Unresponsive). Si obtenemos una puntuación total de **GCS 8 o menos** o un score P o inferior en AVPU, nos encontramos ante un nivel de conciencia en el que es poco probable que estén presentes los reflejos protectores de las vías respiratorias y por ello es recomendable intubar al paciente.

También exploraremos el tamaño de las pupilas, simetría, reflejo fotomotor directo y consensuado y presencia de signos o posturas anómalas, así como el reconocimiento de posibles convulsiones.

Es importante además considerar una posible situación de hipoglucemia en el estado de alteración de conciencia. Además, si se dan signos o síntomas neurológicos repentinos e inexplicables (sobre todo después de la reanimación) se requiere de la realización de neuroimagen urgentemente. También descartar signos de hipertensión intracraneal (HTIC) y en el caso de que estén presentes administramos suero salino hipertónico al 3% 2,5 ml/kg, y si el paciente estuviera ya intubado administraremos sedo-relajación y realizaremos hiperventilación.

Por último, la punción lumbar en caso de ser necesaria se realiza solo después de la estabilización inicial, en ausencia de contraindicaciones, debido a que no debe retrasar los tratamientos iniciales esenciales.

E: EXPOSICIÓN y prevención de la hipotermia.

Es importante tener al paciente completamente desnudo para que no se nos pase nada por alto, realizando un examen visual para objetivar lesiones importantes.

Además, procederemos al control de la temperatura y prevención de hipotermia, cubriendo al paciente con mantas y/o dispositivos de calor externos para mantener una temperatura corporal óptima entre 36°C y 37°C.

F: FAMILIA

Una vez que la situación está estabilizada no debemos olvidarnos de preguntar, informar y acompañar a los familiares del paciente pediátrico.

Fase de evaluación secundaria se realizará una vez la situación sea estable, consta de: recogida de datos mediante anamnesis, que puede realizarse siguiendo el acrónimo SAMPLE para facilitar la recogida de datos junto con una exploración física ordenada.

- **Signs and symptoms:** Signos y síntomas (pérdida de conciencia, convulsión, amnesia, vómitos, cefalea, conducta, déficit motores o sensitivos...).
- **Allergy:** Alergias conocidas.
- **Medicines:** Tratamiento (importante si tiene antiagregante o anticoagulante).
- **Pathology:** Antecedentes médicos previos (coagulopatía, patología del SNC...).
- **Lunch:** Última comida (lunch).
- **Event:** Valorar la causa de la parada cardiorrespiratoria (accidente).
- **+ EF:** Reevaluar el examen físico completo.

3.4. SOPORTE VITAL AVANZADO PEDIÁTRICO

A modo de introducción, recordar que en la reanimación cardiopulmonar pediátrica avanzada (SVAP) se añade la capacidad de la utilización de instrumentos y técnicas más complejas para optimizar de esta manera lo que se explicó en la reanimación cardiopulmonar básica (SVBP).

El objetivo final de la misma es por tanto la recuperación de la respiración y la circulación espontáneas tratando de evitar o minimizar la lesión cerebral anóxica.

- **Optimización de la vía aérea y ventilación:** Es fundamental asegurarnos una vía aérea permeable para conseguir una ventilación y una oxigenación eficaces. El material para la apertura de la vía aérea será la cánula orofaríngea (Guedel).
 1. Primero se realiza la maniobra frente-mentón o tracción mandibular de la forma que se ha explicado en el apartado de SVBP.
 2. Se **introduce la cánula orofaríngea** – de no ser que se hubiera colocado ya en el soporte vital básico- que debe tener el tamaño adecuado para nuestro paciente (**ver tabla IV**) evitando empujar la lengua hacia atrás durante la inserción. Para guiarnos, la longitud de la cánula debe ser igual a la distancia entre los incisivos superiores y el ángulo mandibular, tal y como se muestra en la imagen adjunta:



Nunca debemos realizarlo en pacientes conscientes debido al riesgo de vómito y broncoaspiración que presentarían.

En los lactantes se introduce la concavidad de la cánula orientada hacia abajo, podemos ayudarnos de un depresor o de la pala para desplazar la lengua y facilitar la maniobra.

Mientras que en niños más mayores se introduce de la misma manera que en adultos: con la concavidad hacia arriba deslizando hasta el final del paladar duro, en ese momento se gira 180º grados y se desliza detrás de la lengua.

Se puede considerar la vía aérea nasofaríngea en el niño semiconsciente cuya profundidad de inserción correcta se mide desde las fosas nasales hasta el tragus de la oreja, se debe evitar si sospechamos de fractura de la base del cráneo o la existencia de coagulopatías descompensadas.

Tabla IV: Tamaño y especificaciones del material para la instrumentación elemental de la vía aérea

Edad	Cánula orofaríngea Tamaño	Mascarilla		Bolsa autoinflable Tamaño
		Forma	Modelo	
Prematuro	00	Redonda	Prematuro	250 ml
<6 meses	0		RN	500 ml
6 meses – 1 año	1	Triangular/ redonda	Lactante	
1-2 años	2	Triangular	Niños	1.600 ml - 2.000 ml
2-5 años	3			
5-8 años	4			
>8 años	4-5		Adulto pequeño	

- 3. Aspiración de secreciones y extracción de posibles cuerpos extraños:** en este punto aspiraremos la boca y faringe con la sonda de tamaño adecuado a la edad del paciente pediátrico. Estará conectada a un sistema de aspiración cuya presión no debe superar los 80-120 mmHg.

Para la elección de la sonda podemos guiarnos por:

< 2 años: 8 – 10 G

2 – 5 años: 10 – 12 G

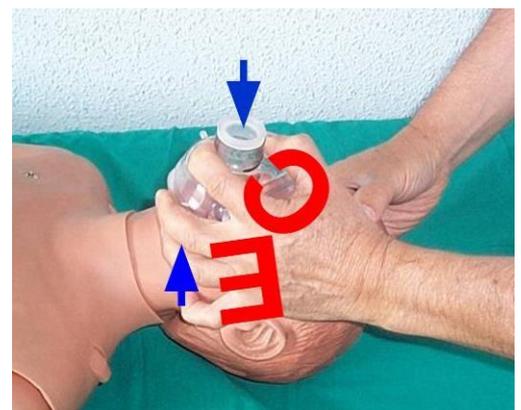
> 5 años: 12 – 14 G

4. **Ventilación con bolsa y mascarilla:** es el método de primera línea recomendado para apoyar la ventilación (oxigenación). **NOVEDAD:** Se recomienda la técnica de dos personas (una realiza el sellado de la mascarilla y la otra realiza las insuflaciones).

Con respecto a las mascarillas idealmente serán transparentes para poder observar el color de los labios, detectar secreciones y comprobar su adaptación (dependiendo de si se encuentra empañada o desempañada) además de tener un borde inflable o flexible para que pueda ser adaptable a los diferentes tamaños de la cara (véase la **tabla IV** para más características).

La elección ideal de tamaño será aquel que va desde el puente nasal al surco mentoniano evitando contacto directo con los ojos para no dañar las córneas.

Asegurando una posición correcta de la cabeza y el sellado adecuado para realizar la ventilación colocaremos la mano en la posición que figura en la imagen adjunta a continuación, con los dedos índice y pulgar formando una C y con el resto de la mano (dedos 3º a 5º) formaremos una E para abrir a la vez la vía aérea mediante la tracción mandibular.



La bolsa utilizada debe tener el tamaño indicado siguiendo las indicaciones de la tabla IV, con bolsa reservorio en la parte posterior. Se conectará a un caudalímetro con un flujo de oxígeno de 15L/min.

Comprimiremos entonces la bolsa insuflando el volumen necesario para movilizar el tórax, liberándola la presión en la espiración con una frecuencia respiratoria de **20-30 ventilaciones por minuto**.

Hay que tener cuidado de evitar la hiperinflación y para proporcionar un volumen adecuado el tiempo inspiratorio debe ser lo suficientemente largo (aproximadamente de 0,7 a 1 segundo).

Respecto a la oxigenación durante la ventilación con bolsa y mascarilla: se recomienda ventilar con FiO₂ 100% durante la RCP.

En el niño críticamente enfermo, pero fuera del contexto de RCP, el objetivo es conseguir una SatO₂ \geq 94% con la mínima FiO₂ posible. En el caso de que nos encontremos ante un paciente con insuficiencia respiratoria grave y necesidad de PEEP alta (>10 cms de H₂O), se considerará la hipoxemia permisiva (que tiene un objetivo de oxigenación reducido a SpO₂ 88%-92%).

En los casos en los que la BMV no mejore la oxigenación y/o la ventilación se puede considerar la colocación temprana de una vía aérea supraglótica o un tubo traqueal (TT). También considerar la vía aérea avanzada cuando se prevea que puede acontecer una PCR durante el transporte o que la resucitación se va a prolongar.

- 5. Intubación endotraqueal:** debe ser realizada por el personal profesional con experiencia, es necesario seguir un procedimiento bien definido y tener los materiales y medicamentos necesarios, ya que la decisión de intubar al paciente debe sopesarse siempre con el riesgo asociado que conlleva esta técnica.

El intento de intubación no debe exceder 30 segundos y en el caso de que se diese una disminución crítica de la saturación o bradicardia se debe interrumpir

completamente y ventilar con bolsa y mascarilla. La intubación del niño en PCR no precisa de sedación o analgesia, pero sí se requerirían en la mayoría de situaciones de emergencia.

Nos serviremos de laringoscopio (se recomienda considerar el uso precoz de videolaringoscopio cuando se prevea una vía aérea difícil) y tubo endotraqueal de tamaño adecuado a la edad del paciente. La vía de elección en la intubación de urgencia es oro-traqueal, y se recomienda el uso de tubos con balón (excepto en lactantes pequeños) Monitorizaremos la hemodinámica y la saturación de oxígeno del paciente durante la intubación, teniendo en cuenta que la desaturación y la bradicardia son signos tardíos de hipoxia.

Finalizada la intubación es necesario comprobar la posición correcta del tubo (auscultación, vaho en tubo y capnografía si la tuviésemos) y por último fijaremos el tubo. El objetivo es alcanzar una SpO₂ del 94% o más, con la menor cantidad de FiO₂ suplementaria (fracción inspiratoria de O₂) que sea posible.

- **Soporte circulatorio:**

Se comprobará el pulso y se realizará el masaje cardíaco externo de la misma manera que se ha especificado en el soporte vital básico, mientras nuestro paciente no se encuentre intubado mantenemos igualmente la proporción de compresiones torácicas-ventilación en **15/2**. Sin embargo, una vez intubado ya no se sincronizarán de la misma manera con tal de minimizar la interrupción de las compresiones torácicas.

Comprobaremos la recuperación de la circulación espontánea **cada 2 minutos** mediante la palpación del pulso, la curva de la saturación de oxígeno (pulsioximetría), el registro ECG y la tensión arterial (invasiva si tuviéramos canalizada una arteria).

1. Acceso vascular

Se exige en el tratamiento definitivo el acceso vascular del paciente para realizar la infusión de fluidos y fármacos, los cuales explicaremos con detenimiento posteriormente, sin interrumpir el masaje cardíaco ni la ventilación para ello.

En las últimas recomendaciones ^(1, 2, 3) se indica que la primera elección para el acceso vascular son las vías intravenosas periféricas, eligiendo la más accesible próxima a la circulación central cuya canalización no vaya a interferir con el resto de maniobras a realizar en la RCP.

Se prefiere el angiocatéter de mayor tamaño posible de acuerdo con la edad del paciente pediátrico. Además, se limita el tiempo de colocación a 5 minutos (2 intentos) en situaciones de emergencia pudiendo el profesional apoyarse de la ecografía para guiarse en casos de dificultad, aunque es una técnica que requiere una cierta curva de aprendizaje y no suele ser eficaz en situaciones de emergencia realizada por personal con poca experiencia en su uso.

Como primera alternativa si no se consigue en este tiempo, la principal vía de rescate es el acceso intraóseo (vía intraósea), por lo que todos los profesionales proveedores del soporte vital avanzado pediátrico deben ser competentes en su colocación y contar con un entrenamiento regular de la misma.

La localización dependiendo de la edad del paciente será: menores de 6 años en la meseta tibial interna 1-3 cm debajo de la misma y mayores de 6 años en el maléolo tibial 3 cm por encima del mismo, aunque también puede realizarse en el húmero en adolescentes/adultos (**véase en la imagen**). Está contraindicada en caso de fractura o de punción ósea previa reciente.



A: <6 años, meseta tibial interna
B: >6 años maléolo tibial

Por último, tras administrar fármacos aplicaremos un bolo de suero salino fisiológico (2,5 ml hasta 10 ml) para impulsarlos hacia la circulación sanguínea.

Recordar que tanto la vía venosa central, debido a que su canalización requiere experiencia y tiempo del que no disponemos en una PCR, como la vía intratraqueal (salvo en neonatos) debido a que la absorción es muy variable, deben evitarse en este contexto constituyendo métodos de segunda elección.

2. Fármacos y líquidos en RCP

Los **líquidos** están indicados principalmente si la causa de la PCR es hipovolémica o está acompañada de hipovolemia y en caso de actividad eléctrica sin pulso (AESP). Los **crystaloides isotónicos** (SSF, Ringer lactato) son los recomendados como primera elección, administrándose en **bolos de 10 o 20 ml/kg** lo más rápido que permita la vía.

Después de cada bolo volvemos a evaluar la situación para evitar la situación de sobrecarga de líquidos, proporcionando una buena perfusión tisular.

Para la evaluación de la situación hemodinámica y de la necesidad de bolos adicionales podemos combinar tanto los signos clínicos como los bioquímicos, y si fuese posible, la realización de ecografía cardíaca o pulmonar.

En casos de shock hemorrágico, limitar la perfusión de cristaloides a **20 ml/kg** e iniciar tempranamente hemoderivados, prestando especial atención a la coagulación, mediante la infusión equilibrada de concentrados de hematíes plasma y plaquetas, valorando la necesidad de otros hemoderivados como fibrinógeno.

Se suministra **ácido tranexámico** (dosis inicial de 15-20 mg/kg seguida de infusión de 2 mg/kg/hora 8 horas) en aquellos pacientes pediátricos que precisaron transfusión después de un traumatismo severo en las primeras 3 horas tras la lesión y/o hemorragia importante.

➤ **Fármacos vasoactivos/inotrópicos:**

En el contexto del algoritmo de RCP, se enfatiza especialmente la **administración temprana de adrenalina** en un plazo de 5 minutos desde que comenzamos con las compresiones torácicas. Se ha demostrado que por cada minuto de retraso en su administración se da una disminución significativa en la recuperación, supervivencia a corto y largo plazo y la recuperación a efectos neurológicos, además de a la supervivencia a las descargas. ⁽²⁾

La dosis de adrenalina a administrar es de **0,01mg/kg** en lactantes y niños, es decir 0,1 ml/Kg de la dilución al 1/10.000 o lo que es lo mismo diluyendo 1 ampolla en 9 ml. de SSF. Después **se repite** la misma **cada 3-5 minutos**.

En cuanto al manejo del fallo circulatorio (p.ej shock séptico), se recomienda el uso de adrenalina o noradrenalina como infusión vasoactiva inicial,

(inoconstrictores) y dobutamina o milrinona como inodilatadores de primera línea, con inicio por acceso periférico para no diferir el inicio del tratamiento y sustitución a vía central tan pronto como sea posible.

➤ **Otros fármacos**

- **Amiodarona:** Las recomendaciones de la ERC 2015⁽¹⁾ sobre el uso de amiodarona o lidocaína se mantienen estables. Es el antiarrítmico de primera elección en el tratamiento de la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso refractarios a 3 choques eléctricos.

Dosis: 5mg/kg en bolo rápido, se puede repetir un máximo de 3 dosis cada 5 minutos.

- **Lidocaína:** puede utilizarse a una dosis de 1mgr/kg como alternativa a la amiodarona en caso de PCR con ritmo desfibrilable tras la tercera descarga.
- **Bicarbonato sódico:** Se recuerda que no debe administrarse de forma rutinaria en la PCR, en las guías anteriores se recomendaba su uso en tres situaciones: 1º cuando el pH venoso sea inferior a 7,10; 2º en la PCR de más de 10 min. de duración y 3º cada 10 min. de reanimación.

Sin embargo, en la última guía ERC, no se ha encontrado ninguna evidencia que apoye su administración con excepción de que estemos ante una hiperpotasemia coexistente o una sobredosis de antidepresivos tricíclicos.

Dosis: 1mEq/kg diluido al 1/2 con suero fisiológico, nunca administrarlo junto a adrenalina. Dosis máxima 50 mEq.

- **Atropina:** no se considera fármaco rutinario en la RCP, pero su uso se puede considerar en situaciones muy específicas como en la bradicardia causada por aumento del tono vagal (dosis: 20 mcg/kg) o en la intubación de niños críticamente enfermos para disminuir la incidencia de bradicardia y arritmias.

Aunque históricamente se ha considerado la conveniencia de una dosis mínima de 0.1 mg para evitar un hipotético efecto paradójico, no parece haber una evidencia científica que respalde el uso de esa dosis mínima especialmente en neonatos y lactantes.

Dosis: 0,02 mgrs/kg, con una dosis máxima recomendada de 0,5 mg en niños y de 1 mg en adolescentes.

3. DESFIBRILACIÓN

Como método recomendado encontramos la desfibrilación manual, pero en el caso de que no tengamos disponibilidad de forma inmediata se puede utilizar el DEA como alternativa. Se aplicará solamente en dos circunstancias: TV (taquicardia ventricular) sin pulso y FV (fibrilación ventricular).

- **Adhesivos vs palas:**

El método estándar es la utilización de parches autoadhesivos en la desfibrilación, mientras que en el caso de no disponibilidad o de demora se puede considerar como alternativa el uso de palas (utilizando abundante gel conductor), siendo necesaria la modificación de la secuencia en este segundo caso: cargaremos en el pecho directamente pausando en este momento las compresiones torácicas.

Recordamos nuevamente el aspecto esencial de la correcta planificación antes de cada acción a realizar ya que de esta manera se minimiza el tiempo de no-intervención entre las acciones.

Evitando el contacto entre los parches o palas (crearían un arco de carga) se colocan las mismas en posición anterolateral (AL) o anteroposterior (AP) sin que se establezcan evidencias de preferencia por una u otra. En AL colocamos uno de los parches debajo de la clavícula derecha y el segundo en la axila izquierda, mientras que en AP el anterior se coloca a la izquierda del esternón en la mitad del pecho y el posterior entre las escápulas.

Un aspecto a tener en cuenta es que la utilización de palas en la posición AP es más complicada, por lo que en este caso se prefiere en AL. Por último, en caso de FV/TVp (fibrilación ventricular/ taquicardia ventricular sin pulso) refractarias en una posición AL utilizando parches autoadhesivos se recomienda cambiarlos a la posición AP.

- **Descargas (energía y secuencia):**

Los ritmos desfibrilables no son infrecuentes en los niños (4 al 10%) y su pronóstico es mejor que otros ritmos ⁽¹⁾, por ello la importancia de la desfibrilación. El umbral de desfibrilación en niños varía según peso corporal y parece ser más alto en los bebés.

En este punto se establece una diferencia entre lo que establece la AHA ⁽²⁾ (recomienda la secuencia de 2/4/4 Juls/kg) con lo que afirma la ERC ⁽¹⁾ (**4/4/4 Juls/kg**), sin embargo, tras la revisión de la bibliografía y dado la escasez de efectos secundarios a dosis de 4 Julios/kg, bajo acuerdo del servicio, es de predilección la segunda recomendación.

Es recomendable no utilizar dosis superiores a las utilizadas en adultos (120-200J según el desfibrilador) pero se pueden emplear dosis crecientes mediante un incremento gradual hasta los 8J/kg en casos de refractariedad con un máximo superior en fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVp) de 360J. Por último, destacar el intervalo de dos minutos entre una descarga y la siguiente.

Finalmente, con respecto al soporte vital avanzado de forma global se adjunta en los anexos (véase **ANEXO III**) el algoritmo de la ERC 2021⁽¹⁾ para su consolidación y aprendizaje visual.

3.5 MONITORIZACIÓN DURANTE RCP

Estas recomendaciones se encuentran basadas en ILCOR⁽³⁾ :

- 1) **Capnografía:** no existe evidencia que apoye el valor de ningún valor concreto de ETCO₂ para iniciar/suspender la RCP.
- 2) **Presión arterial:** en paradas cardíacas intrahospitalarias la evidencia sugiere una posible utilidad de la presión arterial diastólica (como subrogado de la perfusión coronaria) como guía para la RCP; se considera solo en el contexto hospitalario por la necesidad de monitorización invasiva de la tensión arterial.
- 3) **Ecografía RCP:** en la revisión de la última guía de ILCOR 2018 ⁽³⁾ se advertía del riesgo implícito de la rápida implementación de la ecografía en el contexto del paro cardíaco sin la suficiente evidencia. Las guías ERC 2021 ⁽¹⁾ sugieren su incorporación por parte de aquellos profesionales médicos que sean competentes en la práctica para poder identificar paros cardíacos de **causa reversible (4H/4T)**, así como la identificación de perfusión ⁽¹²⁾.

La evaluación ecográfica se debe realizar justo en los 10 segundos de reevaluación de RCP y tratando de grabar imágenes para ser visualizadas y evaluadas durante el siguiente ciclo de compresión-ventilación.

4) NIRS (Espectroscopia de infrarrojo cercano): en la actualidad, no existe una cifra de rSO₂ cerebral que pueda ser indicada para suspender la resucitación, o que pueda ser considerada como objetivo a conseguir durante la RCP.

5) Lactato: cifras elevadas de lactato se relacionan con peores resultados a corto y largo plazo en niños críticamente enfermos, en niños con PCR intrahospitalaria, y en aquellos tratados con soporte extracorpóreo.

3.6. CAUSAS REVERSIBLES

En las recomendaciones actuales, se amplía una de las “H” de la regla nemotécnica 4H/4T, la que hace referencia a trastornos bioquímicos, pasando a ser:

- Hipoxemia
- Hipovolemia
- Hipo/Hiperpotasemia/calcemia/magnesemia e hipoglucemia
- Hipo/hipertermia
- Neumotórax a Tensión
- Taponamiento
- Trombosis (cardíaca o pulmonar)
- Tóxicos (betabloqueantes, antidepresivos tricíclicos, calcioantagonistas, digital, insulina)

El tratamiento de las causas reversibles en situación de paro cardíaco no difiere al del niño crítico ⁽¹³⁾. Es importante resaltar que el cada vez mayor uso de la circulación extracorpórea en la RCP ha redefinido el concepto previo de “reversibilidad”

- **Hipokaliemia:** en situación de hipopotasemia grave ($K < 2,5$ mmol/l) en el contexto de pre-paro cardíaco administraremos bolos de 1mmol/kg (máx 30 mmol) en un tiempo no inferior a 20 minutos y repetiremos hasta la obtención de cifras de $K > 2,5$ mmol/l; en adición se administrará conjuntamente sulfato de Mg 30-50 mgrs/kg. ⁽¹⁴⁾

Se utilizará ClK2M (1ml=2mEq de K) diluido en SSF a una concentración no superior a 60mEq/l por vía periférica o 150-200mEq/l por vía central. Se recomienda un ritmo de reposición de 0,25-0,5 mEq/kg/hora, y hasta un máximo de 1mEq/kg/h sólo cuando existe riesgo de muerte inminente. ⁽¹⁵⁾

En el resto de casos, la vía enteral es preferida si hay tolerancia oral: Boi-K comprimidos (10Meq) disponible en Farmacia del hospital.

- **Hiperkaliemia:** valoraremos la gravedad en función de la cifra de potasio sérica, de la causa y de la presencia de cambios en el ECG.

En el paciente pediátrico en situación de hiperpotasemia grave, sintomática/amenazante para la vida ⁽¹⁶⁾:

- I. **Gluconato cálcico 10%:** 0,5 ml/kg diluido al medio (máximo 20 ml); estabiliza la membrana. El efecto dura unos 30-60 minutos.
- II. **Perfusión de insulina rápida + glucosa:** 0,1UI/kg de insulina en una solución de 1UI de insulina en 25 ml de glucosa al 20%.
Para evitar hipoglucemia (una vez corregida la hiperpotasemia) continuaremos con una solución de glucosa a ritmo de mantenimiento.
Inicio de acción 15 mins; pico 30 mins; duración 4-6 horas.
- III. **Beta-agonistas (salbutamol)** nebulizado a dosis 0.15mg/kg o 0.03ml/kg con un máximo de 5 mg, máximo efecto alcanzado en 90 minutos.
- IV. **HCO₃Na:** 1mmol/kg en caso de acidosis metabólica (pH<7,2 y/o paro cardíaco); su efecto es lento (horas).

- **Hipoglucemia:** en situación de hipoglucemia severa (glucemia <50 mgrs/dl) con presencia de síntomas neuroglucopénicos administrar un bolo de 0,3 gr/kg (3ml/kg de glucosa al 10%) seguido de una perfusión de mantenimiento a 6-8 mg/kg/min. El objetivo: incremento de glucemia en 50 mgrs/dl o glucemia plasmática >100 mgrs/dl. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

- **Hipocalcemia:** Se mantienen las recomendaciones de 2010, en los pacientes en parada cardiopulmonar que presentan hipocalcemia, sobredosis de bloqueadores de los canales de calcio, hipermagnesemia o hiperpotasemia:
 - I. Cloruro cálcico: 0,2 ml/kg al 10% diluido al medio con SSF en infusión lenta (10- 20 minutos).

 - II. Gluconato cálcico 10%: diluido al medio con glucosa al 5%, preferentemente por vía central 1-2 ml/kg de peso (máximo de 20 ml/bolo) en infusión lenta (10-20 minutos) con monitorización ECG.

- **Hipomagnesemia:** Magnesio (**sulfato de magnesio**) Dosis: 50-70 mg/kg IV. Se mantiene la recomendación de la guía de la ERC 2015 ⁽⁴⁾, que afirma que no se debe administrar magnesio de forma rutinaria con excepción de situación de hipomagnesemia documentada o en presencia de taquicardia ventricular Torsade de Pointes, independientemente de la causa.

- **Hipertermia:** ⁽¹⁹⁾ en casos de golpe de calor; definidos por una T^a central >40-40,5°C con signos de disfunción de SNC:
 - I. Aproximación ABCDE.

 - II. Monitorizar lo antes posible temperatura central.

- III. Enfriar al paciente: manta térmica, paquetes de hielo en el cuello, ingles y axilas; perfundir líquidos IV a temperatura ambiente. Pararemos las medidas de enfriamiento cuando la T^a alcance 38°C.
- IV. Se puede considerar la prevención de convulsiones durante el enfriamiento mediante el uso de benzodiazepinas.
- **Neumotórax a tensión:** se procederá a la evacuación inmediata mediante toracocentesis con aguja o toracostomía de urgencia; considerar guía ecográfica. NOVEDAD: el acceso se realiza en el 4^o o 5^o espacio intercostal ligeramente anterior a la línea axilar media. En niños, el 2^o espacio intercostal en línea clavicular media también es aceptable para su abordaje.
 - **Taponamiento cardíaco:** el taponamiento cardíaco que produce un shock obstructivo debe ser inmediatamente evacuado mediante pericardiocentesis, toracotomía o (re)esternotomía, en función de las circunstancias y experiencia en el procedimiento. Además, siempre que esté disponible guiaremos la punción mediante ecografía ⁽¹²⁾.

3.7. RCP EN CONDICIONES ESPECIALES ⁽¹³⁾

3.7.1. PCR e hipertensión pulmonar

Considerar la posibilidad de hipertensión pulmonar en niños con paro cardíaco intrahospitalario, que tienen algún factor de riesgo (cardiopatías congénitas...).

Las actuaciones estándar de RCP pueden ser ineficaces en el caso del paciente con hipertensión pulmonar. En primer lugar, identificar y tratar las posibles causas primarias reversibles del aumento de resistencia vascular pulmonar, tales como la hipercapnia, hipoxia, arritmias, cese de medicación, toxicidad farmacológica y taponamiento cardíaco.

Mantener normooxigenación y normocapnia; aunque con poca evidencia, la alcalinización mediante hiperventilación o administración de álcalis podría ser útil hasta la disponibilidad de vasodilatadores pulmonares (NO (óxido nítrico) y prostaciclina). ⁽²⁰⁾

Finalmente, en caso de que la RCP de alta calidad siga siendo ineficaz a pesar de la provisión de la terapia específica mencionada (incluidos los vasodilatadores pulmonares), podríamos considerar la terapia de soporte vital extracorpóreo (SVEC) como puente hacia el trasplante de corazón/pulmón o para permitir la recuperación del factor desencadenante primario en los lugares donde haya disponibilidad.

3.7.2. Paro cardíaco en situación de trauma

El paro cardíaco en situación de trauma (TCA) tiene un pronóstico desfavorable, además constituye el 10-40% de las paradas cardiorrespiratorias en niños. ⁽¹⁾

En el caso de TCA se debería iniciar la resucitación únicamente en ausencia de signos de muerte irreversible; por ello cuando se haya realizado la RCP de forma pre hospitalaria durante 15 minutos y a la llegada al hospital presente pupilas fijas probablemente se debería considerar la interrupción de la resucitación.

En caso de TCA, se debe proporcionar la RCP estándar mientras se busca y trata cualquiera de las consecuencias reversibles del traumatismo mediante el manejo ABCD que incluye:

1. Apertura de la vía aérea y ventilación con oxígeno.
2. Control de las hemorragias externas activas (mediante la utilización de torniquetes en hemorragias exanguinantes de extremidades, o de la presión activa, así como apósitos hemostáticos). ⁽²¹⁾
3. Toracocentesis con angiocatéter o toracostomía bilateral (a dedo de guante o con tubo de drenaje pleural).
4. Acceso intravenoso/intraóseo y proceder a la reanimación con fluidos (con hemoderivados si es posible), administrar tranexámico (10-15ml/kg IV) en sangrado importante.
5. Uso de una faja pélvica en el traumatismo cerrado.

Es importante minimizar el movimiento de la columna vertebral espinal en la medida de lo posible durante la RCP sin obstaculizar el proceso de reanimación, que claramente tiene prioridad.

Si ya está colocado el collarín cervical, se retirará para la intubación (un segundo rescatador inmovilizará manualmente la columna cervical) y finalizada la intubación se colocará de nuevo, si existe videolaringoscopia y el rescatador tiene experiencia en su uso puede no ser necesario la retirada del collarín.

Las compresiones torácicas se realizarán simultáneamente con estas intervenciones, en función del personal disponible y tipo de intervención requerida, pudiendo incluso preceder a la administración de adrenalina.

Por último, se considerará la toracotomía en el Servicio de Urgencias en pacientes pediátricos con traumatismo penetrante con o sin signos de vida a su llegada al servicio.

3.7.3. Paro cardíaco hipotérmico

En esta situación se adaptarán las acciones estándar del SVA pediátrico para el manejo de la hipotermia. ⁽²²⁾ Estimar el potencial de supervivencia con un buen resultado neurológico en los niños tras una parada en situación de hipotermia es complicado ya que ningún parámetro tiene un rendimiento de prueba suficiente para hacerlo. ⁽²³⁾

Específicamente en niños, se ha documentado supervivencia con tiempos de inmersión prolongados en agua helada. La existencia de asfixia precedente o concomitante empeora mucho el pronóstico.

Al atender a un niño con paro cardíaco e hipotermia, se debería considerar cuidadosamente el mecanismo y las circunstancias, así como la primera temperatura central tomada (<24°C es más probable una hipotermia primaria).

- Consideraciones específicas ⁽²⁴⁾:

1. Se inicia igualmente la RCP estándar para todo paciente pediátrico que se encuentre en parada cardiorrespiratoria de acuerdo con las guías ERC. Sin embargo, en caso de que no se pueda realizar la reanimación de manera continuada o el niño se encuentre profundamente hipotérmico (<28C°) se puede considerar la posibilidad de realizar la RCP de manera retardada o intermitente.
2. Recalentar al paciente lo más rápidamente posible. El incremento de la temperatura es el mejor tratamiento antiarrítmico e inotrópico. Para ello:
 - Paciente con circulación espontánea: calentamiento pasivo -externo-.
 - a. Quitar ropas mojadas y secar al paciente.
 - b. Manta térmica.
 - c. Asegurar entorno caliente.
 - Pacientes en paro cardíaco: recalentamiento activo -interno- mandatorio.
 - a. By-pass cardiopulmonar (SVEC) de elección: habitualmente fémoro-femoral; aumenta la temperatura 1-2°C cada 5 minutos. (También considerar en pacientes con inestabilidad hemodinámica y temperatura central <30°; extremidades heladas o rabdomiólisis con hiperpotasemia).
 - b. Calentar fluidos intravenosos.
 - c. Calentamiento de aire inspirado hasta 40-46°C.
 - d. Lavado gástrico con Ringer Lactato caliente por SNG.
 - e. Lavado vesical con Ringer Lactato caliente por sonda urinaria.
 - d. Hemofiltración.
3. Desfibrilación: es menos eficaz en hipotermia; intentar desfibrilación cuando esté indicada hasta un máximo de tres veces. Si no es efectiva, no volver a intentar hasta que la temperatura central esté por encima de 30°C.
4. Ventilación: se conseguirá normocapnia con menos volumen tidal (cuidado con la hiperventilación).

5. Drogas: habitualmente ineficaces en hipotermia profunda (<math><30^{\circ}</math>) debido al hipometabolismo; la adrenalina se administrará con un intervalo doble al habitual (cada 8-10 minutos) entre T^a 30-35°C.
6. Compresiones: debido a la rigidez torácica, las compresiones pueden ser más trabajosas; asegurar recambio del reanimador frecuentemente.

Remarcar que cualquier niño cuya posibilidad de evolución sea favorable debe ser trasladado de forma inmediata a un centro de referencia (pediátrico) con capacidad de SVEC.

3.7.4. Soporte vital extracorpóreo (SVEC)

La reanimación cardiopulmonar extracorpórea (RCP-E) debe considerarse precozmente en el paciente pediátrico con una causa (presuntamente) reversible cuando la reanimación cardiopulmonar convencional no resulta efectiva, siempre en el contexto sanitario en el que se disponga de experiencia, recursos y sistemas sostenibles para iniciarla rápidamente. ⁽²⁵⁾

Para subgrupos específicos de niños con insuficiencia cardiorrespiratoria descompensada (por ejemplo: shock séptico grave refractario, miocardiopatía o miocarditis y bajo gasto cardíaco refractario), su uso podría ser beneficioso antes de la parada cardiorrespiratorio debido a que proporcionará apoyo a los órganos en situación terminal y conseguiremos prevenir de este modo la parada cardíaca.

Aquellos profesionales con competencias también pueden considerar la realización de la RCP-E en caso de parada hipotérmica profunda o cuando la canulación pueda realizarse de forma prehospitalaria por un equipo altamente capacitado en el sistema sanitario especializado.

3.8. PREVENCIÓN DE LA RCP EN PATOLOGÍAS CONCRETAS: LA HORA DE ORO.

3.8.1. Estado asmático

El asma, como sabemos, es una enfermedad inflamatoria de tipo crónico de la vía aérea, causante de una importante morbilidad e incluso mortalidad en todo el mundo, que requiere un tratamiento oportuno y protocolizado para reconocer oportunamente el estado asmático grave e intervenir oportunamente para evitar llegar a una situación de descompensación crítica y PCR. ⁽²⁶⁾

El reconocimiento de la crisis de asma grave, se basa en signos clínicos, breve anamnesis y monitorización de la SpO₂. Si se dispone de ello, la determinación del PEF o PEV1 puede ser de valor diagnóstico ⁽²⁷⁾. Si se realiza una gasometría, tener en cuenta que inicialmente podemos encontrar normo o incluso hipocapnia. La hipercapnia es signo de descompensación.

El tratamiento de emergencia consiste en:

- Proveer un entorno confortable.
- O₂ para SpO₂ 94-98%; si no se consigue con oxigenoterapia convencional, escalar a oxigenoterapia de alto flujo (OAF) o Ventilación no invasiva (VNI).
- Agonistas beta-2 de acción corta (SABA): es el tratamiento de primera elección, pero en crisis severas se considera limitado. Pueden producir algunos efectos secundarios como hipotensión, desajuste ventilación-perfusión (desarrollando hipoxemia transitoria), hiperlactemia, cardiovasculares... etc.

Administrar mediante inhalador y cámara espaciadora (2-10 puffs) o bien nebulizado (0,15 mgrs o 0,03 ml/kg). Repetir las veces que sea necesario

para conseguir respuesta (incluso de forma continuada durante la primera hora).

- Añadir anticolinérgicos de acción corta (bromuro de ipratropio 0,25-0,5 mgrs) mediante inhaladores y cámara espaciadora o nebulizados.
- Esteroides sistémicos en la primera hora, los corticosteroides orales son igualmente efectivos que los de administración intravenosa, requiriendo un tiempo aproximado de cuatro horas para producir mejoría clínica.

Se recomienda administrar aquel con el que se esté más familiarizado (por ejemplo, metilprednisolona 1-2 mgrs/kg; máximo 60 mgrs/día).

- Considerar en crisis severas el sulfato de magnesio intravenoso (dosis única 50 mgrs/kg en 20 minutos) ya que confiere un tratamiento complementario que además tiene pocos efectos secundarios. Alternativamente en niños, puede utilizarse magnesio isotónico nebulizado.
- **Los puntos a NO REALIZAR:**
 - o No utilizar antibióticos como tratamiento; solo en caso de que haya asociada una infección bacteriana comprobada.
 - o No utilizaremos adrenalina (sistémica o local) de forma rutinaria.

Finalmente, debemos estar alertas ante signos como deterioro de la conciencia, entrada insuficiente de aire en la vía aérea debido a la resistencia, paro cardiopulmonar o agotamiento grave en los que debemos intubar al paciente sin retrasar la situación, siguiendo las indicaciones de intubación que se han mencionado anteriormente en este protocolo (**3.4. Soporte vital avanzado: intubación endotraqueal**). Véase **ANEXOS V** para encontrar el algoritmo del tratamiento de la crisis asmática según la SEUP. ⁽⁶⁾

3.8.2. Estado de anafilaxia

La anafilaxia es una reacción alérgica grave, confiere una situación clínica de emergencia que pone en peligro la vida del paciente y requiere por tanto tratamiento inmediato. ⁽²⁸⁾

En el paciente pediátrico como desencadenantes más frecuentes encontramos en primer lugar los alimentos, seguidos del veneno de insectos y los medicamentos (antiinflamatorios no esteroideos y antibióticos).

La anafilaxia de origen alimentario puede provocar la parada cardiorrespiratoria entre 30 y 35 minutos después de la ingestión, mientras que la provocada por picaduras de insectos y medicamentos suele ocurrir unos minutos después (10-15 minutos) aunque esto no es generalizado.

La anafilaxia se define de una de las dos siguientes formas ⁽²⁹⁾:

- A.** Enfermedad de inicio agudo (minutos a horas) con afectación de piel, mucosas o ambos y al menos uno de los siguientes:
 - I.** Síntomas respiratorios: disnea, estridor, sibilantes, disminución del PEF, hipoxemia... etc.
 - II.** Hipotensión con síntomas de hipoperfusión: colapso, síncope.
 - III.** Síntomas gastrointestinales severos, especialmente tras la exposición a alérgenos no enterales.
- B.** Inicio brusco (minutos a horas) de hipotensión o broncoespasmo o afectación laríngea tras exposición a un alérgeno posible o conocido, incluso en ausencia de síntomas cutáneos.

El tratamiento de urgencia ⁽³⁰⁾ consiste en:

- Adrenalina IM 0,01mgrs/kg (cara anterolateral del muslo); si los síntomas no mejoran en 5-10 minutos, administrar una segunda dosis. En caso de

anafilaxia refractaria, se puede considerar la administración intravenosa o intraósea (¡VIGILAR ERRORES DE DOSIFICACIÓN!).

- Proporcionar cuidados estándar ABCD: solicitar ayuda, manejo de vía aérea, oxigenación, soporte ventilatorio, acceso venoso, bolos de fluidos y drogas vasoactivas.
- Reconocer el paro cardíaco e iniciar RCP cuando esté indicado.
- Considerar intubación precoz en caso de compromiso respiratorio; anticipar edema de vía aérea e intubación dificultosa; avisar a personal experto (servicio de anestesia).
- Beta agonistas de acción corta en broncospasmo.
- Antihistamínicos H1 o H2 orales o intravenosos.
- Glucocorticoides (ej. metilprednisolona 1-2 mgrs/kg) solo para niños que necesiten observación prolongada: aquellos con historia de anafilaxia o asma bifásica o retardada, los que necesitaron más de una dosis de adrenalina intramuscular, o en los que hubo una demora entre los síntomas y la primera dosis de adrenalina superior a 60 minutos.

Recordar nuevamente, que el tratamiento de estas situaciones en el contexto de emergencia no debe retrasar las maniobras de reanimación cardiopulmonar ni sustituirlos en caso de parada cardiopulmonar, sino que tienen un carácter complementario añadido.

Véase **ANEXOS VI** para encontrar el algoritmo del tratamiento de la ANAFILAXIA según la SEUP. ⁽⁶⁾

3.8.3 Taquicardia primaria inestable

1. En niños con fallo cardiocirculatorio descompensado debido a taquicardia supraventricular (TSV) ⁽³¹⁾ o taquicardia ventricular (TV) la primera elección de tratamiento es la cardioversión eléctrica sincronizada 1Julio/kg; doblar la energía en cada intento siguiente, hasta un máximo de 4 Julios/kg (buscar ayuda experta si disponibilidad); además de en niños conscientes utilizar analgosedación previa (ketamina de primera elección). Comprobar signos de vida tras cada descarga.
2. En TSV no inestable ⁽³²⁾, intentar primero maniobras vagales (aplicación de hielo, Valsalva modificado con jeringa y émbolo). Si no cede se utilizará adenosina 0,1-0,2 mgrs/kg (máx 6 mgrs) seguida de lavado rápido de la vía, utilizando una vena grande, lo más proximal posible.

Realizaremos una tira de ECG durante la administración. Si no revierte, se repetirá adenosina tras al menos 1 minuto de la primera dosis 0,3 mgrs/kg (máx 12-18 mgrs). En caso de niños con enfermedad del seno conocida, arritmias auriculares con pre-excitación, trasplante de corazón o asma severo, y también cuando la adenosina no consigue una reversión duradera, se puede administrar medicaciones alternativas, previa consulta con especialista.

3. Las taquicardias de QRS ancho (>0,09 segundos) pueden ser TSV con conducción aberrante o propiamente TV. La realización de maniobras vasovagales en el niño hemodinámicamente estable puede ayudar a clarificar el tipo de taquicardia y administrar (tras consulta especializada) el tratamiento farmacológico adecuado.

Si persisten dudas del tipo de taquicardia que se trata (TSV o TV) se tratará como TV. En el caso de TV incluso en pacientes estables, considerar la cardioversión eléctrica.

3.8.4. Bradicardia primaria inestable

1. Administración de atropina 0,02mgrs/kg (máx. 0,5 mgrs/dosis) solo para bradicardia causada por incremento del tono vagal.
2. Marcapasos transtorácico para bradicardia producida por bloqueo AV completo o enfermedad del seno. Se procederá a solicitar una consulta especializada de forma temprana si se cuenta con disponibilidad.

3.8.5. Status epiléptico ⁽³³⁾

1. Primeramente, se deben identificar los diagnósticos subyacentes y factores precipitantes, algunos ejemplos son: hipoglucemia, trastornos electrolíticos, intoxicaciones, meningoencefalitis, así como complicaciones sistémicas: obstrucción de vía aérea, hipoxemia o shock.
2. Si las convulsiones duran más de 5 minutos: 1º dosis de benzodiacepina (preferiblemente IV), se pueden utilizar otras vías si no hay disponibilidad de acceso venoso. Midazolam IM (0,2 mgrs/kg); IV 0,15 mgrs/kg; nasal o bucal 0,3mgrs/kg. Dosis máxima: Midazolam IV 1 bolo 5mg, nasal 5 mg en cada fosa y bucal 10 mg.
3. Si persisten posteriormente las convulsiones 5 minutos más, administraremos 2ª dosis de benzodiacepinas y se comienzan a preparar los fármacos antiepilépticos (FAE) de segunda línea.

4. No más tarde de 20 mins tras el inicio de las convulsiones se utilizarán los FAE de segunda línea:
 - Levetiracetam 40-60 mgrs/kg (máx 4,5 grs) en 15 mins.
 - Fenitoína 20 mgrs/kg (máx 1,5 grs) en 20 minutos.
 - Ácido valproico 40 mgrs/kg (máx 3 grs) en 15 mins. Evitar en caso de enfermedad hepática o sospecha de metabolopatía.

5. Si persisten las convulsiones utilizaremos un segundo FAE de segunda línea.

6. No más tarde de los 40 minutos tras el inicio de las convulsiones si persisten se considerarán dosis anestésicas de midazolam/propofol/tiopental en función del protocolo local, preferiblemente bajo monitorización EEG continua.

3.9. CUIDADOS POST-RESUCITACIÓN

El pronóstico y resultado final tras la recuperación de la PCR en el paciente pediátrico va depender de diversos factores, algunos de los cuales pueden ser modificables con el correcto tratamiento y cuidado postresucitación. ⁽³⁴⁾

Por causa del fallo cardiovascular y en consecuencia de la parada pueden desarrollarse lesiones secundarias en los órganos vitales que pueden ser derivadas de la patología precipitante, de la disfunción miocárdica posterior a la RCP, por reperfusión o por la hipoxemia continuada.

Entre los aspectos a tener a cuenta en la post-resucitación se encuentran los siguientes:

- **Hemodinámica:** Es importante evitar la situación de hipotensión (es decir, una presión arterial media $<5^{\circ}$ percentil para la edad del paciente, véase **tabla III**).

Se procurará así el mantenimiento de una presión arterial igual o superior a la p50, teniendo en cuenta además los signos clínicos, el lactato sérico y/o las medidas del gasto cardíaco, utilizando para ello las dosis mínimas necesarias de soporte de fluidoterapia y fármacos vasoactivos. En adición se debe vigilar cada intervención realizada para ajustarlas continuamente a la respuesta fisiológica del paciente.

- **Ventilación:** Evitaremos tanto la situación de hipocapnia como la de hipercapnia, proporcionando la frecuencia y volumen ventilatorio adaptados a la edad del paciente (ver **tabla I**) para conseguir una PaCO₂ normal.

Hay que tener en cuenta que, en algunos niños, los valores habituales de PaCO₂ y PaO₂ pueden desviarse de los valores normales de la población para su edad (por ejemplo, en niños con enfermedades pulmonares crónicas o cardiopatías congénitas); por lo que en estos casos hay que adaptar los valores a la situación determinada ante la que nos encontremos.

- **Oxigenación:** Titularemos la FiO₂ con el objetivo de llegar a la situación de normoxemia o, en el caso de que no se disponga de gasometría arterial, se mantendrá la SpO₂ (saturación de O₂) en un rango de 94-98%. Además, en el caso de intoxicación por monóxido de carbono o de anemia grave mantendremos una FiO₂ alta.
- **Control de temperatura:** Evitando la aparición de fiebre (a partir de 37,5 C^o) Mantener una temperatura predeterminada utilizando medios como, por ejemplo, enfriamiento externo o administración de antipiréticos.

Las temperaturas objetivo más bajas (por ejemplo, 35-34 C^o) precisarán de sistemas adecuados de cuidados críticos pediátricos y sólo deben utilizarse en entornos con la experiencia necesaria.

- **Control de la glucosa:** se debe evitar tanto la situación de hipoglucemia como la de hiperglucemia, controlando por tanto la glucemia del paciente mediante la obtención de medidas (50/70 mg/dl; 2.8/3.9 mmol/L) signos clínicos y el contexto.

La hipoglucemia asintomática moderada puede ser tratada con la administración estándar de glucosa, ya sea mediante infusión (6-8 mg/kg/min) o glucosa oral de acción rápida (comprimidos de 0,3 g/kg).

En caso de hipoglucemia severa con presencia de síntomas neurológicos (<50 mg/dl (2.8 mmol/L) se procederá a la administración de glucosa intravenosa 0,3 g/kg en bolo; preferiblemente como solución al 10% (100 mg/ml; 3 ml/kg) o al 20% (200 mg/ml; 1,5 ml/kg). Se volverá a medir la glucemia a los 10 minutos y de ser insuficiente se repetirá el manejo.

Los objetivos razonables son un aumento de al menos 50 mg/dl (2,8 mmol/L) y/o una glucemia objetivo de 100 mg/dl (5,6 mmol/L), finalmente se procederá a la infusión de mantenimiento (68 mg/kg/min) para su mantenimiento.

Como conclusión, remarcar que **ningún factor puede utilizarse de forma aislada** para el pronóstico. Por esta razón los profesionales del servicio utilizarán diversas variables en las fases previa, intra y posterior a la parada cardíaca de forma integrada, incluyendo los marcadores biológicos y la neuroimagen.

Se recomienda utilizar herramientas (como el check-list **ANEXO VII**) para no pasar por alto ninguno de los aspectos que integran el cuidado post-paro cardíaco.

3.9.1. COVID-19: impacto en las recomendaciones del protocolo

La pandemia de COVID-19 emergió justo en el mismo momento en el que se estaban redactando y formando las guías que hemos consultado para la realización de este protocolo (ERC, AHA e ILCOR) ^(1, 2, 3) en el año 2020-21, por lo que fueron necesarias algunas modificaciones a tener en cuenta en los algoritmos además de en la atención brindada al paciente pediátrico gravemente enfermo. ⁽³⁵⁾

Se realizó un nuevo algoritmo para el manejo del paciente COVID-19 positivo o indeterminado creado por la ERC, que se adjunta en los ANEXOS (véase **Anexo IV**) de este protocolo. Sin embargo, este no es el carácter central en el que está formando este protocolo.

Algunas consideraciones especiales a tener en cuenta en el niño COVID positivo son: a la hora de valorar la oxigenación (B de ventilación) la hipoxemia puede darse sin ningún otro signo clínico evidente por lo que debemos mantenernos alerta como signo de gravedad, aunque no vaya acompañado de otros. ⁽³⁶⁾

En adición, el resto de signos clínicos pueden subestimar el grado de hipoxemia, razón por la cual se ha descrito una 'hipoxemia silenciosa' en pacientes con COVID-19. A pesar de ello, en general los niños muestran una enfermedad más leve y pueden ser menos contagiosos para los demás que los adultos.

Garantizar la seguridad del reanimador y del paciente siempre es una prioridad en las pautas de la atención primaria, por lo que no debe ser diferente en este contexto epidemiológico, sin embargo, el personal rescatador puede valorar el beneficio del paciente por encima de su riesgo personal, pero siendo igualmente responsables con su entorno y comunidad en general.

Las futuras directrices deben equilibrar y llegar a un término medio equitativo entre el objetivo de proporcionar el tratamiento óptimo necesario para el paciente pediátrico con el contexto epidemiológico vivido (tanto de este virus como de los posibles futuros) y los recursos disponibles en nuestro medio. ⁽³⁷⁾

Generalmente, al existir el riesgo de transmisión de una enfermedad grave los rescatistas están en la obligación de usar el equipo de protección personal adecuado (EPs) antes de proporcionar soporte vital por su propia seguridad, la del paciente y por supuesto la de su entorno.

Por esta razón es crucial la existencia de sistemas que faciliten el material pertinente, y si además se requiere tiempo adicional para lograr una atención segura, se considera igualmente una parte necesaria del proceso de reanimación.

En conclusión, una discusión ética detallada sobre COVID-19 en niños está más allá del alcance de las pautas actuales.

4. RESPONSABILIDADES DE LOS DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO

4.6. Pediatría

- Conocimiento y aplicación de los algoritmos actualizados de RCP.
- Conocimiento del material necesario para la reanimación en función de las distintas edades/pesos.
- Capacidad de realizar las técnicas necesarias en el desempeño de la RCP.
- Detección precoz del niño en situación crítica e inicio de tratamiento urgente.
- Aviso oportuno al Grupo de Trabajo de Respuesta Rápida.
- Inicio de RCP básica hasta llegada del ERR.
- Comunicación con la familia.

4.7. Enfermería

- Conocimiento de los algoritmos actualizados de RCP.
- Conocimiento de las técnicas propias de su categoría necesarias en la RCP.
- Conocimiento del material necesario en la RCP y su ubicación.
- Comprobación programada del carro de paradas.
- Preparación diaria de la medicación de PCR (UCINP).
- Chequeo de la mochila de respuesta rápida.

4.8. TCAES

- Conocimiento del material necesario para la RCP y su ubicación.

5. ANEXOS

ANEXO I: Nuevas cadenas de supervivencia pediátrica intrahospitalaria (PCIH)/extrahospitalaria (PCEH) AHA

Nuevas cadenas de supervivencia pediátrica (intra y extrahospitalaria)

PCIH

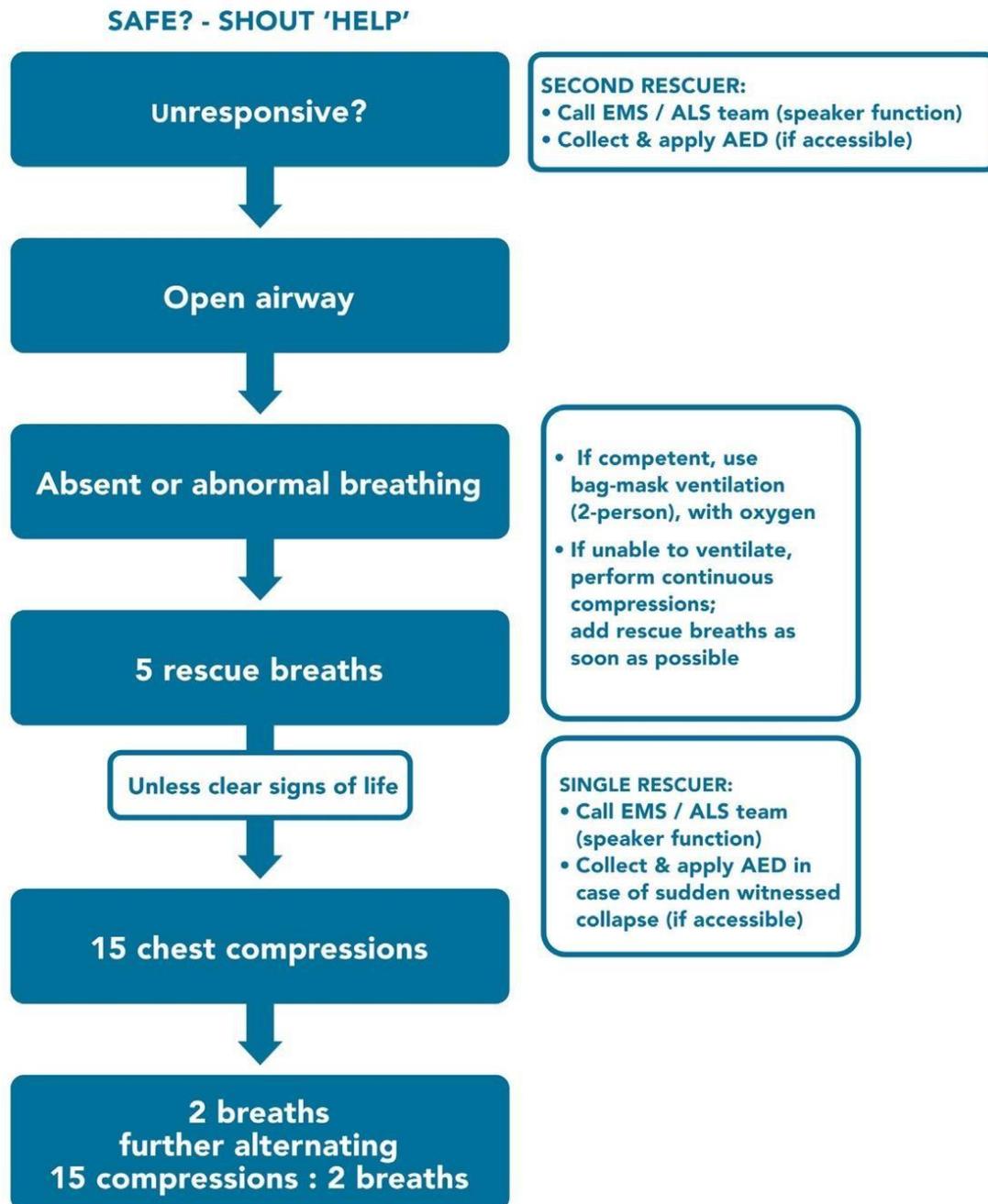


PCEH



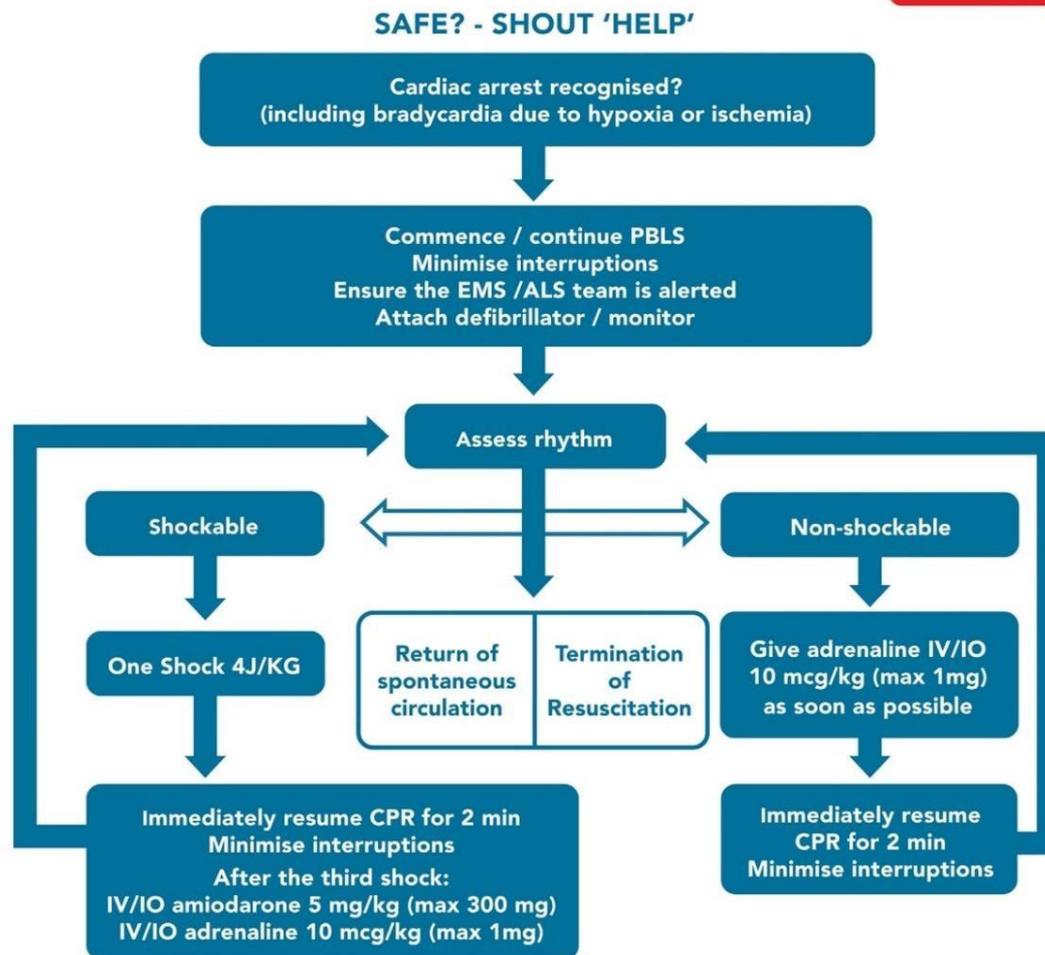
ANEXO II: Soporte vital básico pediátrico ERC 2021

PAEDIATRIC
BASIC LIFE SUPPORT



ANEXO III: Soporte vital avanzado pediátrico ERC 2021

PAEDIATRIC
ADVANCED LIFE SUPPORT



DURING CPR

- Ensure high-quality CPR: rate, depth, recoil
- Provide bag-mask ventilation with 100% oxygen (2-person approach)
- Avoid hyperventilation
- Vascular access (intravenous, intraosseous)
- Once started, give adrenaline every 3-5 min
- Flush after each drug
- Repeat amiodarone 5 mg/kg (max 150mg) after the 5th shock
- Consider an advanced airway and capnography (if competent)
- Provide continuous compressions when a tracheal tube is in place. Ventilate at a rate of 25 (infants) – 20 (1-8y) – 15 (8-12y) or 10 (>12y) per minute
- Consider stepwise escalating shock dose (max 8J/kg – max 360J) for refractory VF/pVT (≥6 shocks)

CORRECT REVERSIBLE CAUSES

- Hypoxia
- Hypovolaemia
- Hyper/hypokalaemia, -calcaemia, -magnesium; Hypoglycaemia
- Hypothermia - hyperthermia
- Toxic agents
- Tension pneumothorax
- Tamponade (cardiac)
- Thrombosis (coronary or pulmonary)

ADJUST ALGORITHM IN SPECIFIC SETTINGS (E.G. TRAUMA, E-CPR)

IMMEDIATE POST ROSC

- ABCDE approach
- Controlled oxygenation (SpO₂ 94-98%) & ventilation (normocapnia)
- Avoid hypotension
- Treat precipitating causes

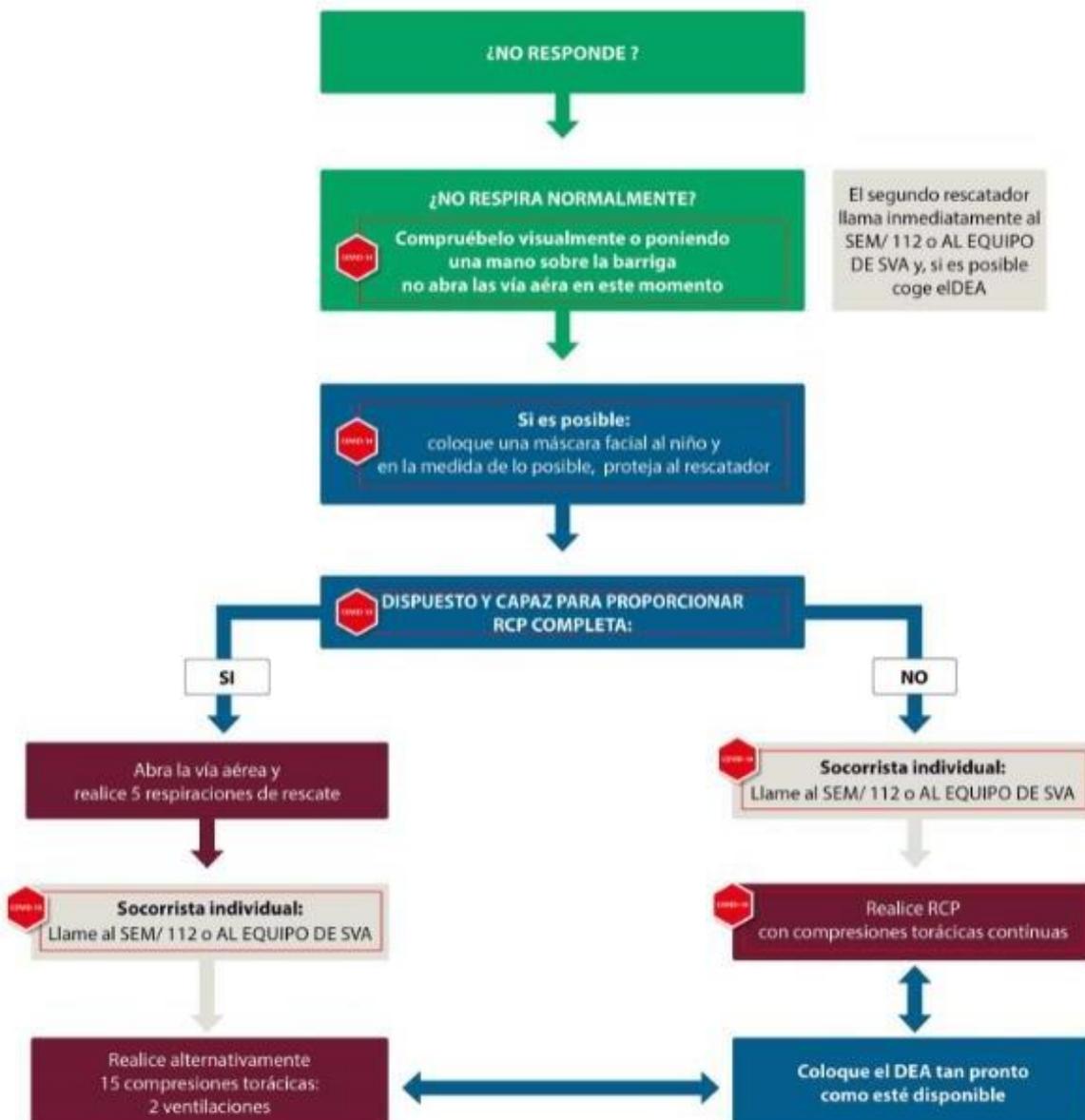
X

ANEXO IV: Soporte vital básico pediátrico adaptación COVID-19 ERC



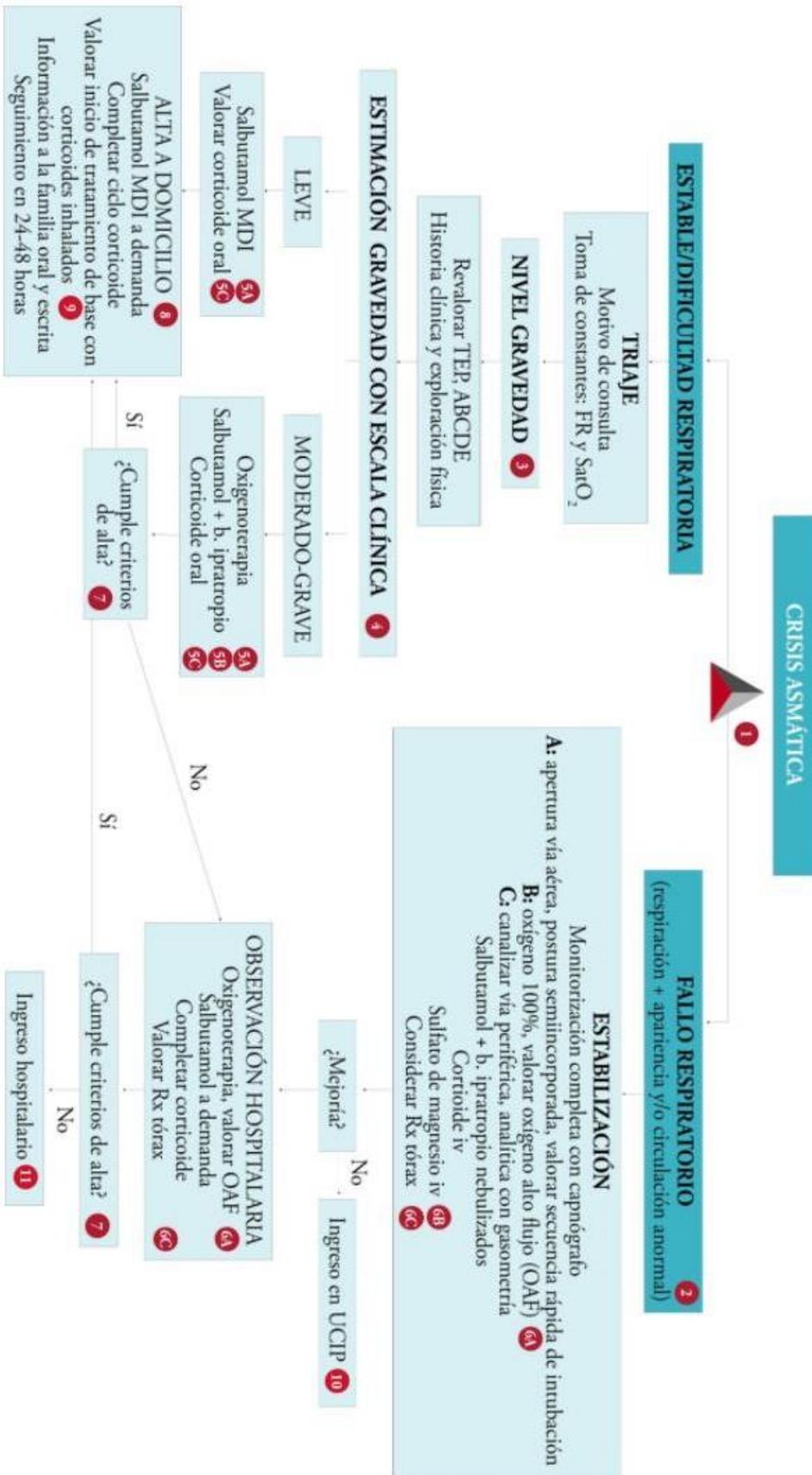
SVB pediátrico adaptado para la COVID-19

¿EL ENTORNO ES SEGURO? - GRITE PIDIENDO AYUDA



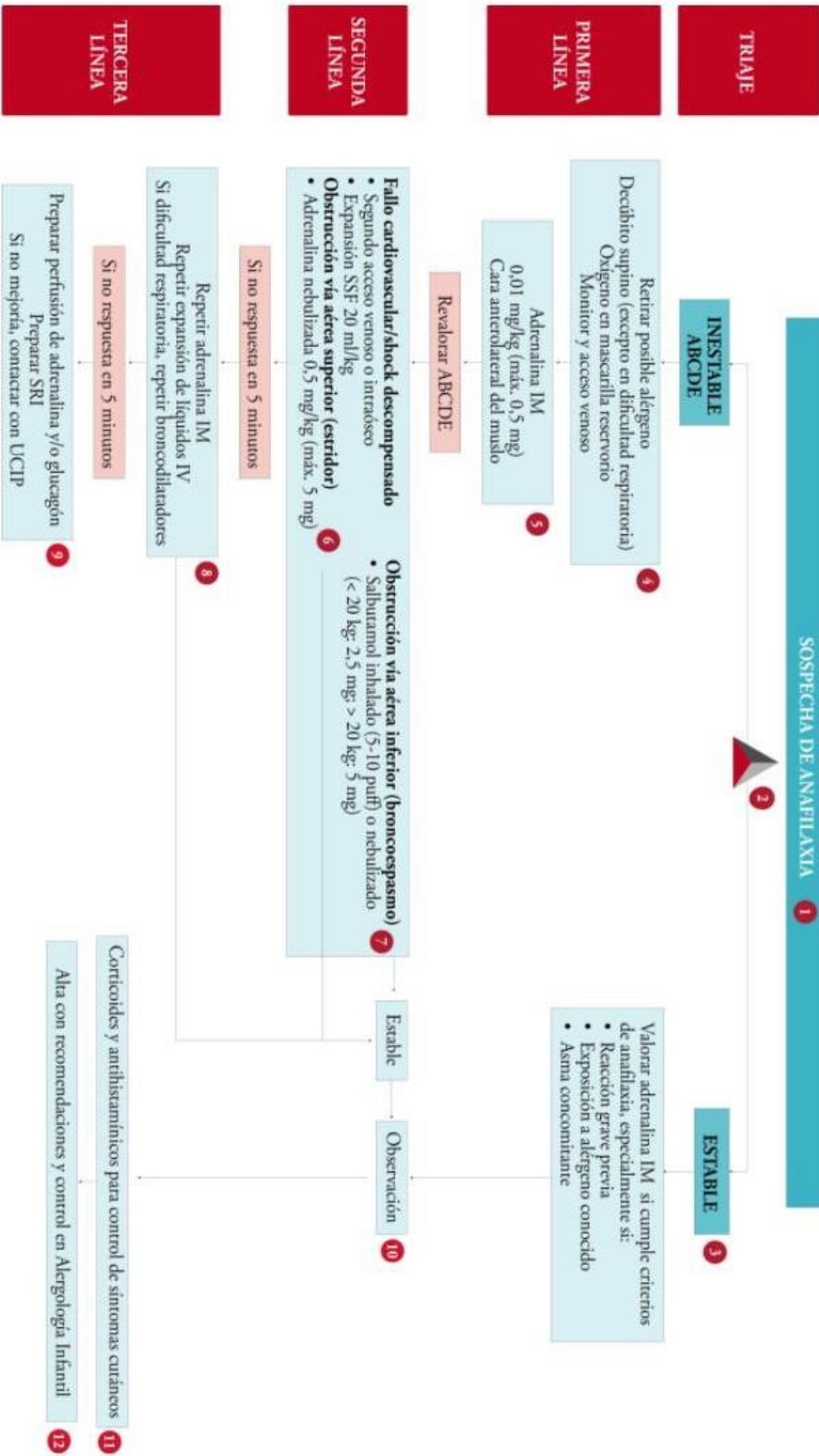
ANEXO V:

Algoritmo de la crisis asmática SEUP



ANEXO VI:

Algoritmo Sospecha anafilaxia SEUP



ANEXO VII: Lista de comprobación de atención post-paro cardíaco en pediatría

Componentes de la atención posparo cardíaco	Compruebe
Oxigenación y ventilación	
Mida la oxigenación y alcance una normoxemia de entre un 94% y un 99% (o la saturación de oxígeno normal o adecuada para un niño).	<input type="checkbox"/>
Mida y alcance una $Paco_2$ adecuada para la afección subyacente del paciente y limite la exposición a hipercapnia o hipocapnia graves.	<input type="checkbox"/>
Monitoreo hemodinámico	
Establezca objetivos hemodinámicos específicos durante el atención posparo cardíaco y revíselas a diario.	<input type="checkbox"/>
Supervise con telemetría cardíaca.	<input type="checkbox"/>
Supervise la presión arterial.	<input type="checkbox"/>
Supervise el lactato sérico, la diuresis y la saturación venosa central de oxígeno para ayudar a guiar los tratamientos.	<input type="checkbox"/>
Utilice bolos parenterales de líquidos con o sin agentes inotrópicos o vasopresores para mantener una presión arterial sistólica por encima del quinto percentil para la edad y el sexo.	<input type="checkbox"/>
Manejo específico de la temperatura (MET)	
Mida y supervise continuamente la temperatura central.	<input type="checkbox"/>
Prevenga y trate la fiebre inmediatamente después del paro y durante el recalentamiento.	<input type="checkbox"/>
Si el paciente está comatoso, aplique MET (entre 32 °C y 34 °C) seguido de (entre 36 °C y 37,5 °C) o solamente MET (entre 36 °C y 37,5 °C).	<input type="checkbox"/>
Evite los escalofríos.	<input type="checkbox"/>
Supervise la presión arterial y trate la hipotensión durante el recalentamiento.	<input type="checkbox"/>
Neurosupervisión	
Si el paciente presenta encefalopatía y hay recursos disponibles, supervise mediante un electroencefalograma continuo.	<input type="checkbox"/>
Trate las convulsiones.	<input type="checkbox"/>
Considere la obtención temprana de imágenes cerebrales para diagnosticar las causas tratables del paro cardíaco.	<input type="checkbox"/>
Electrolitos y glucosa	
Mida la glucemia y evite la hipoglucemia.	<input type="checkbox"/>
Mantenga los electrolitos dentro de los rangos normales para evitar posibles arritmias potencialmente mortales.	<input type="checkbox"/>
Sedación	
Trate con sedantes y ansiolíticos.	<input type="checkbox"/>
Pronóstico	
Siempre considere varias modalidades (clínicas y otras) sobre cualquier factor predictivo único.	<input type="checkbox"/>
Recuerde que las evaluaciones pueden verse alteradas por MET o por hipotermia inducida.	<input type="checkbox"/>
Considere el electroencefalograma junto con otros factores dentro de los primeros 7 días después del paro cardíaco.	<input type="checkbox"/>
Considere la adquisición de neuroimágenes, como la resonancia magnética, durante los primeros 7 días.	<input type="checkbox"/>

ANEXO VIII: Los 5 mensajes clave del soporte vital pediátrico ERC 2021

PAEDIATRIC* LIFE SUPPORT 2021



5 TOP MESSAGES

*0-18y, except newborns 'at birth'

- 1. Use ABCDE as common language**
- Work as a team – Be competent.
- 2. Titrate oxygen therapy to SpO₂ 94-98%**
- only if impossible to measure, start high flow O₂ based on signs of circulatory/respiratory failure.
- 3. In 'shock', give 1 or more fluid bolus(es) of 10ml/kg of (preferably balanced) crystalloids (or blood products). Reassess after each bolus. Start vasoactive drugs early.**
- 4. For basic life support, use the specific PBL algorithm (ABC - 15:2) if you are trained to do so. Both improving the quality of CPR and limiting the hands-off time are considered crucial. Consider provider safety.**
- 5. For advanced life support, use the specific PALS algorithm. Actively search for and treat reversible causes. Use 2-person BMV as the first line ventilatory support. Only if intubated, provide asynchronous ventilation at an age-dependent rate (10-25/').**

**ANEXO IX: Certificado acreditativo curso XXVI Reanimación Cardiopulmonar
Pediátrica en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid 2020**



El Grupo Madrileño de Cuidados Intensivos Pediátricos

CONFIRMA QUE:

Carolina Astillero Camps

Ha superado las evaluaciones del **XXVI Curso de Reanimación Cardiopulmonar Intermedia en Pediatría para Estudiantes de 5º Curso del Grado de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid** de 12 horas lectivas, impartido por el Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid y celebrado entre el 4 y el 17 de febrero de 2020.



Profesor D. Jesús López-Herce Cid

6. DECLARACIÓN DE INTERESES DE LOS PARTICIPANTES

No existen intereses por parte de los participantes en el protocolo.

7. BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Las siguientes referencias bibliográficas han sido realizadas siguiendo las recomendaciones del International Committee of Medical Journal Editors y la guía de estilo de la National Library of Medicine de los EUA, estilo Vancouver. Para ello se ha empleado el programa de software libre para la gestión de referencias bibliográficas Zotero.

1. **ERC:** Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, Bingham R, Brissaud O, Hoffmann F, Bjork Johannesdottir G, Lauritsen T, Maconochie I et al. European resuscitation council guidelines 2021: Paediatric life support. *Resuscitation*. 2021; 161:327–87.
2. **AHA:** Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, Chan M, Duff JP, Joyner BL Jr, et al. Part 4: Pediatric basic and advanced life support: 2020 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2): S469–523.
3. **ILCOR** Soar J, Donnino MW, Maconochie I, Aickin R, Atkins DL, Andersen LW, et al. 2018 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations summary. *Circulation*. 2018;138(23): e714–30.
4. López-Herce Cid, J., Calvo Rey, C., Rey Galán, C. and Rodríguez Núñez, A., *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 5th ed. 2015 Madrid. Publimed
5. López-Herce J, Rodríguez Núñez A, Maconochie I, Van de Voorde P, Biarent D, Eich C, et al. Actualización de las recomendaciones internacionales de reanimación cardiopulmonar pediátrica (RCP): recomendaciones europeas de RCP pediátrica. *Emergencias*. 2017; 29:266-81

6. Abel Martínez Mejías. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP), 3ª Edición, 2019.
7. Berq AR, Nadkarni VM, Clark AE, Moler F, Meert K, Harrison RE, et al. Incidence and outcomes of cardiopulmonary resuscitation in PICUs. *crit Care Med.* 2016; 44: 798-808. Doi:10.1097/CCM.000000000000148
8. Razavi AC, Gingras V, Michos ED, Navar AM, Brown S-A, Delker E, et al. American heart association EPI|lifestyle scientific sessions: 2020 meeting highlights. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(12): e017252.
9. Hingley S, Booth A, Hodgson J, Langworthy K, Shimizu N, Maconochie I. Concordance between the 2010 and 2015 resuscitation guidelines of International Liaison Committee of resuscitation councils (ILCOR) members and the ILCOR consensus of science and treatment recommendations (CoSTRs). *Resuscitation.* 2020; 151:111–7.
10. Anales de Pediatría [Internet]. *Analesdepediatria.org.* [cited 2021 Apr 11]. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/> Sl
11. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations summary. *Circulation.* 2017;136(23): e424–40
12. González Cortés, R., Renter Valdovinos, L., Coca Pérez, A., & Vázquez Martínez, J. L. (2017). Ecografía en el punto de cuidado en las unidades de cuidados intensivos pediátricos españolas. *Anales de pediatría (Barcelona, Spain: 2003)*, 86(6), 344-349.

13. Lott CT, Alfonzo AA, Barelli A, González-Salvado V, Hinkelbein J, Nolan JP, et al. European resuscitation council guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2021 161.
14. Rehman Siddiqu NU, Merchant Q, Hasan BS, et al. Comparison of enteral versus intravenous potassium supplementation in hypokalaemia in paediatric patients in intensive care post cardiac surgery: open-label randomised equivalence trial (EIPS). *BMJ Open* 2017;7: e011179
15. Rowensztein H, Monteverde M, Rodríguez MS, Cambaceres C. Manejo de las Alteraciones del Potasio. *GAP (Guías de Atención Pediátrica)* 2015.
16. Varallo FR, Trombotto V, Lucchetta RC, Mastroianni PC. Efficacy and safety of the pharmacotherapy used in the management of hyperkalemia: a systematic review. *Pharm Pract (Granada)* 2019; 17:1361, doi: <http://dx.doi.org/10.18549/PharmPract.2019.1.1361>.
17. Singletary EM, Zideman DA, Bendall JC, et al. 2020 international consensus on first aid science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156: A240_82, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.016>.
18. De Buck E, Borra V, Carlson JN, Zideman DA, Singletary EM, Djarv T. First aid glucose administration routes for symptomatic hypoglycaemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;4:CD013283.
19. Lipman GS, Gaudio FG, Eifling KP, Ellis MA, Otten EM, Grissom CK. Wilderness medical society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of heat illness: 2019 update. *Wilderness Environ Med* 2019;30: S33_46, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2018.10.004>.

- 20.** Kaestner M, Schranz D, Warnecke G, Apitz C, Hansmann G, Miera O. Pulmonary hypertension in the intensive care unit. Expert consensus statement on the diagnosis and treatment of paediatric pulmonary hypertension. The European Paediatric Pulmonary Vascular Disease Network, endorsed by ISHLT and DGPK. *Heart* 2016 102: doi: <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2015-307774> ii57 _66.
- 21.** Cunningham A, Auerbach M, Cicero M, Jafri M. Tourniquet usage in prehospital care and resuscitation of pediatric trauma patients- Pediatric Trauma Society position statement. *J Trauma Acute Care Surg* 2018; 85:665 _7, doi: <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001839>.
- 22.** Bauman BD, Louiselle A, Nygaard RM, et al. Treatment of hypothermic cardiac arrest in the pediatric drowning victim, a case report, and systematic review. *Pediatr Emerg Care* 2019, doi:<http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0000000000001735>.
- 23.** Paal P, Gordon L, Strapazzon G, et al. Accidental hypothermia-an update: the content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016; 24:111, doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0303-7>.
- 24.** Harris T, Jones MJ, Boyle A, Lloyd G. Cardiac arrest in special circumstances: Hypothermic cardiac arrest. RCEM LEARNING.CO.UK. 2018. Available in: <https://www.rcemlearning.co.uk/reference/cardiac-arrest-in-special-circumstances-hypothermic-cardiac-arrest/>
- 25.** Holmberg MJ, Geri G, Wiberg S, Guerguerian A-M, Donnino MW, Nolan JP, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2018; 131:91–100.

- 26.** Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2018. Disponible en: <http://www.ginasthma.org/>.
- 27.** Le Conte P, Terzi N, Mortamet G, et al. Management of severe asthma exacerbation: guidelines from the Societe Francaise de Medecine d'Urgence, the societe de reanimation de langue francaise and the french group for pediatric intensive care and emergencies. *Ann Intensive Care* 2019; 9:115, doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-019-0584-x>.
- 28.** Shaker MS, Wallace DV, Golden DBK, et al. Anaphylaxis-a 2020 practice parameter update, systematic review, and Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) analysis. *J Allergy Clin Immunol* 2020; 145:1082 _123, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2020.01.017>.
- 29.** Goetz V, Kim K, Stang AS. Pediatric anaphylaxis in the Emergency Department: Clinical presentation, quality of care and reliability of consensus criteria. *Pediatr Emerg Care*. 2019; 35: 28-31.
- 30.** Muraro A, Roberts G, Worm M, et al. Anaphylaxis: guidelines from the European academy of allergy and clinical immunology. *Allergy: Eur J Allergy Clin Immunol* 2014; 69:1026 _45, doi: <http://dx.doi.org/10.1111/all.12437>.
- 31.** Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia the task force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2020; 41:655 _720, doi: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467>.
- 32.** Richardson C, Silver ES. Management of supraventricular tachycardia in infants. *Paediatr Drugs* 2017; 19:539 _51, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s40272-017-0254-0>.

- 33.** Glauser T, Shinnar S, Gloss D, et al. Evidence-based guideline: treatment of convulsive status epilepticus in children and adults: report of the guideline committee of the American epilepsy society. *Epilepsy Curr* 2016; 16:48 _61, doi: <http://dx.doi.org/10.5698/1535-7597-16.1.48>.
- 34.** Greif R, Bhanji F, Bigham BL, et al. Education, implementation, and teams: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156: A188 _239, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.014>.
- 35.** Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, et al. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation* 2020; 153:45 _55, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.001>.
- 36.** Stewart JA. ILCOR's revised Covid-19 defibrillation recommendation requires a new approach to training. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020;28(1):109
- 37.** Garcia-Salido A, Leoz- Gordillo I, Martinez de Azagra-Garde A, et al. Children in critical care due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection: experience in a Spanish Hospital. *Pediatr Crit Care Med* 2020;21: e576 _80, doi: <http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0000000000002475>.