




Título	Infografía sencilla de administración de adrenalina en parada cardiopulmonar en niños. Repaso bibliográfico que fundamenta la frecuencia de administración.
Autoría	Miguel Abad Frutos ¹ ; Ana Benito Justel ²  https://ORCID.org/0000-0001-9684-8230 ; Laura María García Sanz ³ ; Juan José Fernández Carbajo ⁴ ; Ana María Pernia Sánchez ⁵ ; Rosa María García Sanz ⁶ .
Autores:	(1) <i>Enfermero asistencial Unidad Medicalizada Emergencias Sanitarias. Segovia. Gerencia Emergencias Sanitarias Castilla y León. (GESSACYL-España)</i> (2) <i>Médico asistencial Unidad Medicalizada Emergencias Sanitarias. Segovia. (GESSACYL-España)</i> (3) <i>Enfermera asistencial Unidad Medicalizada Emergencias Sanitarias. Segovia. (GESSACYL-España)</i> (4) <i>Enfermero asistencial Unidad Medicalizada Emergencias Sanitarias. Valladolid. (GESSACYL-España)</i> (5) <i>Médico asistencial Unidad Medicalizada Emergencias Sanitarias. Valladolid. (GESSACYL-España)</i> (6) <i>Enfermera urgencias Hospital Río Carrión. SACYL. Palencia. España.</i>
Contacto	miguelrabel74@gmail.com ; abenitoju@saludcastillayleon.es
Palabras clave	<i>Epinefrina, Adrenalina, Pediatría, Paro Cardíaco, PCR, Parada cardiorrespiratoria (PCR), Niños, Dosis Repetidas, Errores de Medicación, Intervalos de Dosis.</i>

Resumen

La parada cardiorrespiratoria en niños tiene una baja incidencia; pero, este tipo de eventos, suponen una situación estresante en la atención de los equipos de salud. Presentamos una infografía sencilla sobre la administración de adrenalina en estos incidentes, que facilita la intervención de enfermería en estos casos.

Se realiza una búsqueda bibliográfica en PubMed de los artículos posteriores a la publicación de las guías AHA de soporte vital avanzado pediátrico, sobre la frecuencia de administración de la adrenalina en la reanimación pediátrica.

Se crea una infografía medio de la aplicación para Android Procreate 2022 y Canva 2024, que ayude a realizar una correcta dilución y administración de la adrenalina intravenosa en el caso de la parada cardiorrespiratoria en niños.

Se realiza una revisión bibliográfica en PubMed a fecha de Agosto de 2024, de los años comprendidos entre 2023-2024 con los términos MeSH: *epinephrine children interval dose*.

Tras el estudio, creemos que la infografía presentada ayudará a minimizar los errores en la parada cardiorrespiratoria en niños. No existe evidencia científica actualizada que respalde la administración más frecuente de adrenalina en la reanimación pediátrica.

Title	Simple infographic of adrenaline administration in cardiopulmonary arrest in children. Bibliographic review that substantiates the frequency of administration
Key Words	<i>Epinephrine, Adrenalin, Pediatrics, Heart arrest, cardiorespiratory arrest (CRA); Child, Repeated Dose, Medication Errors, Interval Dose</i>

Summary

Cardiorespiratory arrest in children has a low incidence; however, this type of event is a stressful situation in the care of health teams. We present a simple infographic on the administration of adrenaline in these incidents, which facilitates nursing intervention in these cases.

A bibliographic search was carried out in Pubmed for articles after the publication of the AHA guidelines for pediatric advanced life support, on the frequency of adrenaline administration in pediatric resuscitation.

An infographic is created using the Procreate 2022 and Canva 2024 Android application, which helps to correctly dilute and administer intravenous adrenaline in the case of cardiorespiratory arrest in children.

A bibliographic review is carried out in PubMed as of August 2024, for the years between 2023-2024 with the terms MeSH: *epinephrine children interval dose*.

After the study, we believe that the infographic presented will help minimize errors in cardiorespiratory arrest in children. There is no updated scientific evidence that supports the more frequent administration of adrenaline in pediatric resuscitation.

Introducción

El paro cardíaco en niños es un desafío para el personal sanitario. En el caso de los equipos de emergencias sanitarias, hay que añadirle el hecho de que este evento se produce fuera del ámbito hospitalario y rodeados de la familia y amigos del menor; lo que suma un nivel de caos y estrés mayor.

Los datos revelan que la incidencia de parada cardíaca pediátrica está entre 0,5 y 2,5 por 100,000 persona/año (1) y que la tasa de mortalidad asciende al 90% de los menores que acuden al servicio de urgencias después de haber sufrido una parada cardíaca (2)

La mayoría de las paradas cardiorrespiratorias (PCR) en niños, son de origen respiratorio (8) registrándose que sólo el 38% de niños y el 19% de los adolescentes que entran en parada cardiorrespiratoria presentarán un ritmo desfibrilable al inicio. (9)

Las probabilidades de recuperación dependen de la pronta administración de una **reanimación cardiopulmonar avanzada de calidad**.



Los equipos que atienden este tipo de sucesos en la atención extrahospitalaria no están en su mayoría, compuestos por pediatras ni enfermería pediátrica, lo que añaden un nivel de presión extra a los mismos, por ello es fundamental actuar de forma protocolaria de acuerdo con la **evidencia científica**.

Las últimas **guías de reanimación pediátrica** European Resuscitation Council (ERC) son del 2021 y las guías American Heart Association (AHA) International de 2023. Ambas postulan el empleo de dosis de adrenalina cada 3-5 minutos. Algunas voces se preguntan si el empleo más frecuente de dicho fármaco daría mejores resultados que su administración cada 5 minutos.



Con relación a la medicación recomendada en pediatría, por estas guías tanto la europea (ERC), como la americana (AHA-I), establecen que en la reanimación cardiopulmonar avanzada (RCP-A), la **epinefrina o adrenalina** se administre a dosis de 0.01mg/Kg (0.1 mL/kg de la dilución 1/10000 de una ampolla de **adrenalina estándar (1mg/ml)**, solución inyectable (dosis recomendada para adultos)

El momento de estrés que se vive durante un acto no habitual, podría ocasionar errores (3-5) con un resultado fatal, y esta dilución que es sencilla, puede ser un ejemplo de ello; por este motivo, existen numerosas herramientas gráficas para utilizar en este tipo de situaciones, tanto en papel como audiovisuales (6); pero, en estas condiciones de trabajo, pueden resultarnos difíciles de entender y en la práctica, no han conseguido reducir la tasa de eventos adversos (7) hasta el momento.

Por ello, consideramos pertinente ahondar en la mejora de herramientas gráficas para facilitar la preparación y la administración segura de la adrenalina en situaciones de PCR en pediatría.

Objetivos

Generar una herramienta visual (infografía), que resulte sencilla de visualizar en nuestro centro de trabajo o llevar en los maletines utilizados en la asistencia de emergencias, con el fin de disminuir la incidencia de eventos adversos por errores en la dosificación.

Material y Métodos

En primer lugar, creamos por medio de la aplicación para Android Procreate 2022 y Canva 2024, una infografía de acuerdo a las recomendaciones referidas, que resulte sencilla para realizar una correcta dilución y administración de la adrenalina intravenosa en el caso de la parada cardiorrespiratoria en niños.

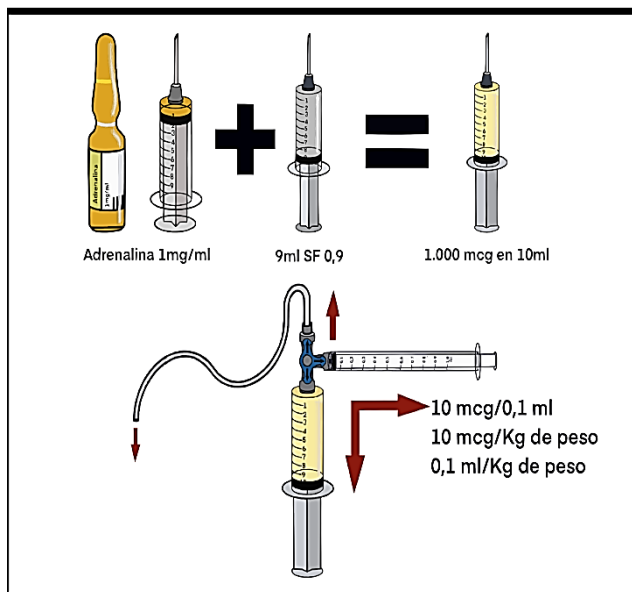


Figura 1. Infografía de la administración de adrenalina en PCR pediátrica

Posteriormente, realizamos una revisión bibliográfica en PubMed a fecha de Agosto de 2024, de los años comprendidos entre 2023-2024, fechas posteriores a la publicación de las últimas guías AHA, con abstract disponible, en inglés o español y los términos MesH: epinephrine children interval dose.

Las **preguntas PICO** nos ayudan a realizar una búsqueda bibliográfica más exhaustiva.

Este acrónimo responde a P: problema del paciente, I: intervención que queremos analizar, C: comparación de las intervenciones y la O: outcome en inglés, que podemos traducir como conclusiones.

En este caso nuestra pregunta PICO se determinó: *si la administración cada 3 minutos de adrenalina intravenosa en la reanimación cardiopulmonar pediátrica mejoraría los resultados frente a la administración cada 5 minutos.*

Para la búsqueda bibliográfica, acotamos los resultados a los **2 años posteriores a la publicación de las últimas guías americanas sobre el manejo del soporte vital avanzado pediátrico.**



Resultados

Presentamos en la Figura 1, la infografía sencilla, de tamaño ideal para llevar junto con la medicación de emergencia, o para pegar al lado del carro de paradas en los centros extrahospitalarios.

El material necesario para realizar la dilución de la adrenalina en la reanimación pediátrica sería:

1. Ampolla de adrenalina 1 mg/ml solución inyectable
2. Jeringa 1 centímetro cúbico
3. Jeringa de 10 centímetros cúbicos
4. Aguja de carga
5. Llave de tres vías
6. Alargadera

La **dosis de administración intravenosa o intraósea** (vía alternativa) **de adrenalina recomendada** es: 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg de adrenalina 1:10000, 1 ml de adrenalina con 9 ml de suero fisiológico (SF)) con máximo 1 mg. Administrar cada 3-5 minutos hasta el retorno de la circulación espontánea. En neonatos: 0,01-0,03 mg/Kg (0,1-0,3 ml/Kg de adrenalina 1:10000).



Si sólo fuese posible realizar una **administración endotraqueal de la medicación**, las dosis serían: 0,1 mg/kg (0,1 ml/Kg de adrenalina 1:1000, 1 mL=1 mg) con máximo de 2,5 mg. **administrar cada 3-5 minutos hasta tener acceso intravenoso o intraóseo o el retorno de la circulación espontánea.** Se debe hacer lavado con 2,5-5 mL de suero fisiológico. Puede causar falsos negativos en la capnografía espirada. En neonatos: 0,05-0,1 mg/kg (0,5 ml/Kg de adrenalina 1:10000)

Con relación a la cuestión planteada sobre, **si aumentaba la supervivencia en niños las dosis de adrenalina intravenosas administradas cada 3 minutos en vez de cada 5 minutos**, con los términos MesH

anteriormente descritos, encontramos un total de 7 resultados, de los cuales 4 se centran en administración de adrenalina nebulizada en el contexto del shock anafiláctico, por lo que los desechamos.

Los resultados de los 3 estudios son:

- **Estudio de cohortes canadiense**, con una población de estudio mayor de 1032 pacientes menores de 18 años. Evalúan la supervivencia de los pacientes según la pronta administración de la adrenalina, sin centrarse en la frecuencia de la misma. Por lo que no nos ayuda a responder a la incógnita planteada al inicio. (9)
- **Estudio retrospectivo de los datos de 5 hospitales pediátricos en paros cardíacos en menores de 18 años** en el que se concluye que los supervivientes recibieron menos dosis de adrenalinas (intervalo mayor) que los no supervivientes tras los primeros 10 minutos de RCP, aunque los resultados no son significativos. (10)
- **Estudio observacional retrospectivo en menores de 18 años**, con una N de 87 pacientes en los que tampoco se vierten datos significativos que avalen el hecho de emplear adrenalina cada 3 minutos en vez de cada 5 minutos. (11)

Conclusiones

La infografía presentada ayudará a los profesionales sanitarios, sobre todo a la enfermería encargada de realizar la dilución en momentos de tensión, a limitar los errores de dosificación a la hora de calcular la medicación por peso.

Desde las últimas guías en soporte vital avanzado pediátrico de 2023, no se han encontrado estudios que avalen el empleo de dosis más frecuentes de adrenalina (cada 3 minutos) con mejoría en la supervivencia.

Cabe destacar los problemas éticos que conlleva realizar ensayos clínicos con este tipo de pacientes, por lo que los estudios encontrados son retrospectivos, con las limitaciones que ello conlleva.

Esperaremos a la publicación de las nuevas guías en 2025 para conocer si varían en algo las indicaciones de tratamiento en estos pacientes.

Bibliografía

1. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, Berg RA; Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation*. 2009 Mar 24;119(11):1484-91. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.802678. Epub 2009 Mar 9. PMID: 19273724; PMCID: PMC2679169.
2. Sakai-Bizmark R, Friedlander SMI, Marr EH, Mena LA, Corral I, Chang RR. Patient Characteristics and Emergency Department Factors Associated with Survival After Sudden Cardiac Arrest in Children and Young Adults: A Cross-Sectional Analysis of a Nationally Representative Sample, 2006-2013. *Pediatr Cardiol*. 2018 Aug;39(6):1216-1228. doi: 10.1007/s00246-018-1886-8. Epub 2018 May 10. PMID: 29748701.
3. Hoyle JD Jr, Ekblad G, Hover T, Woodwyk A, Brandt R, Fales B, Lammers RL. Dosing Errors Made by Paramedics During Pediatric Patient Simulations After Implementation of a State-Wide Pediatric Drug Dosing Reference. *Prehosp Emerg Care*. 2020 Mar-Apr;24(2):204-213. doi: 10.1080/10903127.2019.1619002. Epub 2019 Jun 10. PMID: 31084508.
4. Hoyle JD, Davis AT, Putman KK, Trytko JA, Fales WD. Medication dosing errors in pediatric patients treated by emergency medical services. *Prehosp Emerg Care*. 2012 Jan-Mar;16(1):59-66. doi: 10.3109/10903127.2011.614043. Epub 2011 Oct 14. PMID: 21999707.
5. Kazi R, Hoyle JD Jr, Huffman C, Ekblad G, Ruffing R, Dunwoody S, Hover T, Cody S, Fales W. An Analysis of Prehospital Pediatric Medication Dosing Errors after Implementation of a State-Wide EMS Pediatric Drug Dosing Reference. *Prehosp Emerg Care*. 2024;28(1):43-49. doi: 10.1080/10903127.2022.2162648. Epub 2023 Feb 1. PMID: 36652452.
6. Siebert JN, Lacroix L, Cantais A, Manzano S, Ehrler F. The Impact of a Tablet App on Adherence to American Heart Association Guidelines During Simulated Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2020 May 27;22(5):e17792. doi: 10.2196/17792. PMID: 32292179; PMCID: PMC7287744.
7. Kazi R, Hoyle JD Jr, Huffman C, Ekblad G, Ruffing R, Dunwoody S, Hover T, Cody S, Fales W. An Analysis of Prehospital Pediatric Medication Dosing Errors after Implementation of a State-Wide EMS Pediatric Drug Dosing Reference. *Prehosp Emerg Care*. 2024;28(1):43-49. doi: 10.1080/10903127.2022.2162648. Epub 2023 Feb 1. PMID: 36652452.
8. Biarent D, Bingham R; European Resuscitation Council. European Paediatric Life Support Course Manual (3rd ed). 2006. 3. Maconochie IK, Aickin R, Hazinski MF, Atkins DL, Bingham R, Couto TB, et al. Pediatric Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020; 142: S140-84.
9. Amoako J, Komukai S, Izawa J, Callaway CW, Okubo M. Evaluation of Use of Epinephrine and Time to First Dose and Outcomes in Pediatric Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA Netw Open*. 2023 Mar 1;6(3):e235187. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.5187. PMID: 36976555; PMCID: PMC10051078.

10. Ortmann LA, Reeder RW, Raymond TT, Brunetti MA, Himebauch A, Bhakta R, Kempka J, di Bari S, Lasa JJ. Epinephrine dosing strategies during pediatric extracorporeal cardiopulmonary resuscitation reveal novel impacts on survival: A multicenter study utilizing time-stamped epinephrine dosing records. *Resuscitation*. 2023 Jul;188:109855. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.109855. Epub 2023 May 29. PMID: 37257678; PMCID: PMC10890910.
11. Kucher NM, Marquez AM, Guerguerian AM, Moga MA, Vargas-Gutierrez M, Todd M, Honjo O, Haller C, Goco G, Floh AA. Epinephrine Dosing Use During Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: Single-Center Retrospective Cohort. *Pediatr Crit Care Med*. 2023 Nov 1;24(11):e531-e539. doi: 10.1097/PCC.0000000000003323. Epub 2023 Jul 13. PMID: 37439601.

