



MEJORAR LA RCP PEDIÁTRICA CON  
INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

## REANIMACIÓN PEDIÁTRICA: ¿LO HEMOS LOGRADO YA?

Durante muchos años, he practicado la reanimación pediátrica y he impartido formación al respecto. A lo largo de este tiempo, he percibido una evolución evidente y positiva de la calidad de la RCP. Hemos aprendido sobre la importancia de una RCP óptima en niños y adultos. Las compresiones torácicas deben tener la profundidad adecuada y realizarse con un ritmo rápido. Sin olvidar una ventilación adecuada.

En «Formula of Survival», Eldar Søreide, DM,<sup>1</sup> hace hincapié en las probabilidades de supervivencia en general. Según Søreide, la probabilidad de supervivencia es mayor en adultos y niños si se dan los siguientes factores:

- Medicina;
- Eficiencia educativa; e
- Implementación local.

De acuerdo con lo anterior, las sociedades científicas y sus miembros comenzaron a prestar más atención a la ciencia, la educación y a la implementación de la reanimación pediátrica básica y avanzada.

Lo que descubrieron con sus esfuerzos es que los niños son en realidad menos vulnerables de lo que parece. Al percibir a los niños como frágiles, los profesionales sanitarios con formación en RCP en adultos se mostraban demasiado cuidadosos y nerviosos al realizar la RCP a niños y les hacían un «masaje torácico» en lugar de verdaderas compresiones torácicas. Como resultado de esto, la calidad de la RCP pediátrica ha sido decepcionante. Marcarse como únicos objetivos la rapidez y la profundidad no es suficiente. La velocidad de la liberación y una recuperación torácica completa son igual de importantes y, desafortunadamente, no suelen ser óptimas.

Incluso cuando se cuenta con la formación adecuada, es necesario algo más que una vista refinada para percibir la profundidad y la recuperación reales, así como los demás elementos que forman parte de la reanimación. Según Adam Cheng, DM,<sup>2</sup> la retroalimentación de RCP en tiempo real acerca de la profundidad, la frecuencia y la recuperación torácica es una herramienta fundamental para realizar una RCP pediátrica óptima.

Es más, la reanimación pediátrica conlleva un alto grado de complejidad y las paradas cardíacas súbitas en pacientes pediátricos tienen una incidencia mucho menor que en pacientes adultos. Teniendo en cuenta estos factores, encuentro encomiable la labor de empresas como ZOLL que dedica una cantidad importante de recursos a la investigación clínica sobre reanimación pediátrica, a ofrecer materiales educativos como este folleto y a diseñar herramientas para la RCP pediátrica. Nos impulsan los progresos que la comunidad médica está llevando a cabo en la concienciación sobre las diferencias en la RCP pediátrica, la implementación de los estándares correspondientes y el diseño de herramientas específicas. Aguardamos con interés la continuación de este compromiso que ayude a salvar las vidas de los más pequeños.

**Prof. Dr. P. Van de Voorde, MD, FERC**

<sup>1</sup>Berlac P, et al. *Resuscitation*. 2013;84:1487-1493.

<sup>2</sup>Cheng A, *JAMA Pediatr*. 2015;169(2):137-144).



## INTRODUCCIÓN

Stacie McCauley trabajó durante ocho años como enfermera en un hospital pediátrico, principalmente en la unidad de cuidados intermedios de cirugía cardiovascular pediátrica. En 2011, tuvo lo que ella denomina un momento «ajá!» que cambió su percepción de la reanimación pediátrica y el curso de su carrera profesional.

Una noche en el trabajo, McCauley oyó gritar a una enfermera que pedía ayuda e inmediatamente después sonó la alarma de reanimación. Un lactante que acababa de ser ingresado debido a un trastorno alimentario y a un soplo cardíaco había dejado de respirar mientras lo alimentaban. No tenía pulso.

El personal de enfermería de la unidad siguió el protocolo de reanimación cardiopulmonar pediátrica avanzada. Durante la emergencia, McCauley se encargó del dispensador de medicamentos mientras rezaba para que no le pidiesen que realizase las compresiones torácicas. El equipo logró restablecer el pulso del lactante antes de transferirlo a la UCI.

Aunque en este paciente se logró un resultado positivo, el evento conmovió profundamente a McCauley, ya que evidenció su falta de confianza en su habilidad para realizar una RCP.

Al recordarlo, McCauley cuenta: «Practicamos la reanimación cardiopulmonar avanzada y básica, ¿pero sabemos realmente lo que estamos haciendo? ¿Estamos presionando con la fuerza suficiente? ¿Estamos haciéndolo lo suficientemente rápido? Me hubiese gustado estar segura de que estaba haciendo todo lo posible por ese niño».

Tras esta experiencia, McCauley sintió que tenía que hacer más por los pacientes jóvenes que necesitasen reanimación. Esto la llevó a trabajar con ZOLL en programas de mejora de la reanimación.

**Este folleto ofrece una guía sobre cómo mejorar la RCP pediátrica utilizando información en tiempo real. Entre los temas tratados se incluyen:**

- Qué hace únicos a los pacientes pediátricos
- La importancia de una RCP de alta calidad
- Estudios que analizan la capacidad del cuidador para conseguir una RCP de alta calidad
- Cómo pueden mejorar la RCP hospitalaria las soluciones de ZOLL

Este folleto se basa en una presentación de Stacie McCauley, enfermera diplomada y especialista en asistencia clínica hospitalaria en ZOLL. Incluye información vigente en mayo de 2015. Si alguno de los materiales incluidos en este folleto contradice sus prácticas actuales, siga sus protocolos locales.

Cada año, se producen alrededor de 16 000 paradas cardíacas pediátricas en los Estados Unidos y más del triple en todo el mundo.<sup>1</sup> En aquellos pacientes pediátricos hospitalizados que sufren una parada cardiopulmonar, las tasas de supervivencia registradas hasta el alta hospitalaria oscilan entre el 23 % y el 37 %.<sup>2,3,4</sup>

Resulta evidente que necesitamos mejorar nuestro trabajo en el tratamiento de las paradas cardíacas pediátricas.



### Diferencias de la parada cardíaca en pacientes adultos y pediátricos

Para mejorar la calidad de la RCP pediátrica necesitamos comprender primero qué hace que las paradas cardíacas en pacientes pediátricos sean tan diferentes a las de los adultos. Al fin y al cabo, los niños no son solo pequeños adultos y los protocolos deberían reconocer este hecho.

Primero, los niños presentan ritmos diferentes a los adultos durante las paradas cardíacas. Alrededor del 85 % de los niños presentan actividad eléctrica sin pulso (AESP) o asistolia, frente a aproximadamente el 77 % de los adultos. En estos casos, no pueden administrarse descargas, pero sí puede realizarse una RCP de alta calidad para maximizar las probabilidades de éxito.

Segundo, necesitamos observar dónde ocurren las paradas cardíacas pediátricas. Un estudio de 2013 concluyó que debido al uso de equipos de respuesta rápida, la inmensa mayoría de paradas cardíacas ocurren ahora en la UCI en lugar de en planta.<sup>5</sup> Según estos hallazgos, se podría pensar que la formación en reanimación debería centrarse en los cuidadores de la UCI. Al fin y al cabo, sería deseable que estos cuidadores se sintiesen más cómodos al usar los equipos de socorro en estos eventos. Sin embargo, debemos prestar atención y no olvidar a los cuidadores que trabajan en planta. Estos deben ser capaces de administrar una reanimación cardiopulmonar básica de gran calidad para que los pacientes reciban el soporte vital necesario hasta que llegue el personal de la UCI. Por esta razón, se recomienda encarecidamente el uso de desfibriladores externos automáticos (DEA) en las plantas de los hospitales junto con la formación relacionada.

### La RCP de gran calidad importa

¿En qué medida es importante una RCP de gran calidad? Según una declaración consensuada de las directrices de 2015, administrar una RCP de gran calidad será el factor que determine si un paciente sobrevive a una parada cardíaca súbita con resultados neurológicos favorables.<sup>6</sup>

Este es un potente mensaje de la Asociación Americana del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) y del Consejo Europeo de Reanimación (ERC, por sus siglas en inglés). Supone que la eficacia de la reanimación cardiopulmonar pediátrica avanzada depende de una RCP óptima. Podemos administrar descargas, fármacos, etc., pero si no hacemos la RCP correctamente, no haremos circular la sangre en el cuerpo del niño.

¿Cómo es la RCP de gran calidad? La Figura 1 resume las directrices para la RCP pediátrica de gran calidad.<sup>7</sup>

Figura 1

### Cómo definen las directrices la RCP pediátrica de alta calidad

- Profundidad: 4 cm para lactantes, 5 cm para niños
- Frecuencia: 100-120 compresiones por minuto
- Permitir una recuperación torácica completa con cada compresión
- Minimizar las interrupciones en las compresiones
- Evitar la ventilación excesiva



### Por debajo del estándar

Desafortunadamente, tal como muestran dos estudios recientes, muchos cuidadores no alcanzan los estándares para una RCP óptima.

Durante un estudio se observó a los pacientes del servicio de urgencias y de la UCI pediátrica en el Hospital Infantil de Filadelfia.<sup>8</sup> Incluso después de haber realizado simulaciones de paradas cardíacas que incluían competencias, prácticas con maniqués, cursos de repaso y comentarios de los guías, el personal solo realizaba las compresiones con la profundidad adecuada en un 8 % de las ocasiones.

Es decir, tal vez creamos que estamos presionando lo suficientemente fuerte en estos pacientes pediátricos, pero en realidad no lo estamos haciendo.

Se realizó un segundo estudio en 10 hospitales pediátricos de los Estados Unidos.

Incluía dos variables:

- Formación «justo a tiempo» (un vídeo de cinco minutos sobre RCP, seguido de dos minutos de práctica antes del simulacro de parada cardíaca)
- Información visual en tiempo real

Se distribuyó a los participantes en cuatro grupos:

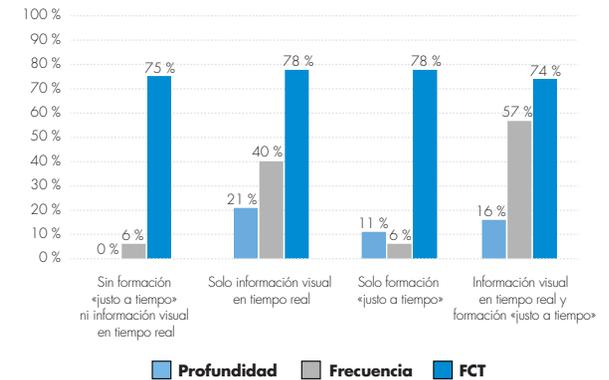
- Ninguna intervención
- Solo formación «justo a tiempo»
- Solo información visual en tiempo real
- Formación «justo a tiempo» e información en tiempo real

Se recogieron los datos mientras los participantes del estudio administraban RCP a los maniqués durante los simulacros de paradas cardíacas. Posteriormente, rellenaron una encuesta en la que se les preguntaba qué tal creían que lo habían hecho de acuerdo con las directrices de la AHA en cuanto a la profundidad y la frecuencia. También se les pidió que calcularan la fracción de compresión torácica (FCT), el porcentaje de tiempo en el que se realizaban las compresiones durante una parada cardíaca.

Como muestra la Figura 2, los participantes de todos los grupos tenían una percepción muy errónea de la profundidad con la que estaban presionando. Aquellos que no habían recibido formación ni información tenían una percepción completamente errónea de la profundidad. El grupo más acertado en la percepción de la profundidad, aquellos que habían recibido únicamente información, alcanzaban una puntuación de tan solo un 21 %. Los dos grupos que tenían acceso a la información visual en tiempo real tuvieron un éxito mucho mayor en su percepción de la frecuencia que los otros grupos.

Figura 2

Participantes que calcularon correctamente la calidad de la RCP



FCT: fracción de compresión torácica.

Basado en Cheng A, et al. *Resuscitation*. 2015;87:44-50.

Basándose en estos resultados, los autores del estudio hicieron las siguientes recomendaciones:

- **El dispositivo de retroalimentación de RCP debe ser visible para todos los que intervengan en la reanimación cardiopulmonar.**

Durante el estudio, el participante que administraba las compresiones torácicas podía ver la información en el dispositivo apoyado en el pecho del maniqué. Sin embargo, el líder del equipo que daba las indicaciones no podía verlo realmente. Si el líder, o al menos otro miembro del equipo, tiene una visión completa del dispositivo, la persona que realiza las compresiones podría recibir comentarios sobre cómo mejorar su intervención.

- **Usar datos cuantitativos durante la sesión de análisis.**

Inmediatamente después de la reanimación o hasta una semana más tarde, el equipo debe extraer la información del desfibrilador para analizar cómo lo han hecho. Al centrarse en los números se elimina el aspecto subjetivo del proceso. ¿Cuál fue la profundidad? ¿Y la frecuencia? ¿Y la fracción de RCP? Según estos datos, ¿cómo podemos trabajar todos juntos para obtener mejores resultados?

- **Aumentar el uso de datos cuantitativos durante la formación.**

De la misma manera, la información cuantitativa debe ser un aspecto importante de la formación en RCP durante los cursos de reanimación cardiopulmonar pediátrica avanzada. Use un dispositivo de medición para obtener una imagen objetiva de cómo se están realizando las compresiones.

## Soluciones de ZOLL

El monitor/desfibrilador ZOLL R Series® es el primer desfibrilador que ofrece la opción de utilizar electrodos pediátricos con un sensor de RCP incorporado. Los electrodos pediátricos para RCP de ZOLL OneStep™ son parecidos a los electrodos de ZOLL para adultos, pero están diseñados específicamente para niños menores de 8 años y de hasta 25 kg de peso.

### El uso de la R Series con los electrodos pediátricos para RCP OneStep ofrece:

- Real CPR Help®, información en tiempo real
- Tecnología See-Thru CPR®
- Algoritmo pediátrico en el modo DEA
- Análisis eficaz tras la reanimación

Veamos cada una de estas funciones.

### Información de la RCP en tiempo real

Según las directrices de 2015, el control de la calidad de la RCP debe formar parte de cualquier programa de reanimación. Sin embargo, solo el 4 % de los hospitales de EE. UU. utiliza dispositivos de retroalimentación de RCP. El resto se sirve únicamente de percepciones visuales para determinar la calidad de la RCP.

ZOLL es el único fabricante que ofrece retroalimentación de RCP para niños menores de 8 años. Los electrodos pediátricos para RCP OneStep incluyen un sensor de RCP que cuantifica la intervención durante la reanimación.

Con el uso de la tecnología Real CPR Help, se muestran la profundidad y la frecuencia de las compresiones en el CPR Dashboard™ en la pantalla del desfibrilador. Si la frecuencia aplicada está por debajo del rango objetivo (100-120 compresiones por minuto), el desfibrilador cuenta con un metrónomo para ayudarle a recuperar el ritmo.

## Tecnología See-Thru CPR

La tecnología See-Thru CPR de ZOLL elimina los artefactos de las compresiones en el monitor de ECG. La señal filtrada se muestra claramente, lo que acorta las pausas.

Figura 3

El CPR Dashboard muestra la profundidad y la frecuencia en la pantalla.



En la Figura 3 pueden verse dos ondas:

- En la parte superior, la onda nombrada «ECG» representa el artefacto de RCP que tradicionalmente se muestra durante la reanimación.
- En la parte inferior, la onda «FIL» muestra la señal filtrada.

Reducir al mínimo las pausas es una de las recomendaciones principales de la ERC para mejorar la calidad de la RCP.

## Algoritmo pediátrico en el modo DEA

A pesar de que el uso de equipos de respuesta rápida ha desplazado la mayoría de las paradas cardíacas de las plantas hospitalarias a la UCI, ¿cómo podemos asegurarnos de que el personal de enfermería de planta cuenta con las herramientas necesarias para controlar a estos pacientes?

Cuando se usan los electrodos pediátricos para RCP OneStep, la R Series reduce automáticamente la energía de la descarga a un protocolo más bajo, para comenzar en 50 julios en lugar de 120. De esta forma se elimina la necesidad de ajustar la configuración de los julios y la preocupación de estar administrando demasiada energía al paciente.

Además, al usar la R Series en el modo DEA, los electrodos pediátricos para RCP OneStep activan un algoritmo pediátrico único que distingue entre ritmos pediátricos desfibrilables y no desfibrilables. Por tanto, el personal de enfermería con menos experiencia en la lectura de ritmos podrá atender correcta y oportunamente al paciente.

## Análisis eficaz tras la reanimación

RescueNet® Code Review de ZOLL es el primer programa informático que analiza el evento de reanimación completo.

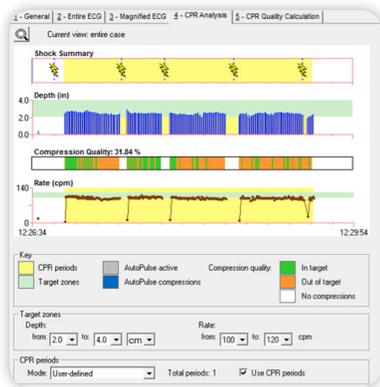
### Ofrece una forma rápida y sencilla de:

- Extraer información objetiva del desfibrilador inmediatamente después de la reanimación
- Evaluar con exactitud la intervención durante la reanimación

Esta información puede utilizarse inmediatamente después para su análisis o más adelante para una evaluación comparativa de la calidad de las reanimaciones.

### Figura 4

Datos recogidos con RescueNet Code Review durante un simulacro de reanimación



Como se observa en la Figura 4, RescueNet Code Review ofrece información detallada.

- **Resumen de descargas:** Cada rayo representa una descarga.
- **Profundidad de las compresiones:** Se puntúa la actuación del usuario en cada compresión según la profundidad objetivo. La puntuación debe encontrarse dentro de la zona verde.
- **Calidad de las compresiones:** Esta información se basa en la profundidad y la frecuencia. En este ejemplo, solo se realizaron buenas compresiones el 31 % del tiempo.
- **Frecuencia de las compresiones:** Cada punto representa una compresión. En este ejemplo, la frecuencia se encontraba continuamente por debajo del rango objetivo de 100-120 compresiones por minuto.

### Figura 5

Datos adicionales recogidos durante un simulacro de reanimación

Summary		
Key indicators		
	Manual	AutoPulse
Time to first compression:	00:00:20	—
Average time to shock after compressions stopped:	00:00:04	—
Average time to compressions after shock delivered:	00:00:03	—
Mean compression depth:	2.43 in	—
Mean compression rate:	95.59 cpm	—
Entire case		
Care duration:	00:03:20	—
Time in CPR:	00:02:35 (77.50 %)	—
Time not in CPR:	00:00:45 (22.50 %)	—
CPR periods		
	Manual	AutoPulse
Time in compressions:	00:02:18 (89.03 %)	—
Time not in compressions:	00:00:17 (10.97 %)	—
Compressions in target:	31.84 %	—
Depth:		
Standard deviation:	0.15 in	—
Above target zone:	0 (0.00 %)	—
In target zone:	220 (98.65 %)	—
Below target zone:	3 (1.35 %)	—
Rate:		
Standard deviation:	13.32 cpm	—
Above target zone:	0 (0.00 %)	—
In target zone:	72 (32.29 %)	—
Below target zone:	151 (67.71 %)	—

La Figura 5 muestra otro conjunto de datos recogidos durante el mismo simulacro de reanimación. Aquí puede verse información como:

- **Profundidad media de las compresiones:** 2,43 pulgadas (bastante buena)
- **Frecuencia media de las compresiones:** 95,59 compresiones/minuto (demasiado lentas)
- **Tiempo en RCP:** 77,50 % (justo por debajo del 80 % recomendado en las directrices para la fracción de RCP)

### Conclusión

Tanto la AHA como el ERC consideran que el control de la calidad de la RCP es uno de los avances más significativos en reanimación de los últimos 20 años. Actualmente contamos con la tecnología para lograr justo eso, además de ofrecer información en tiempo real sobre la actuación del usuario. Incorporar esta tecnología en la formación clínica y en cada reanimación, y usar datos objetivos durante las sesiones de análisis nos permite alcanzar el objetivo de mejorar la calidad de la RCP y, por tanto, los resultados en los pacientes pediátricos que sufren una parada cardíaca.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Atkins DL, et al. (2009) Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest., *Circulation*. 1484-1491.
2. Ortman, L, et al. (2011) Outcomes after in-hospital cardiac arrest in children with cardiac disease: a report from Get with the Guidelines—Resuscitation., *Circulation*.124; 2329-2337.
3. Weill MH, et al. (2005). In- hospital cardiac arrest., *Crit Care Med*. 71:310: 318.
4. Tibballs J. et al. (2006). The legal basis for ethical withholding and withdrawing of life-sustaining medical treatment in children, *Resuscitation*. 71 :310-318
5. Girotra S. et al. (2013). Survival trends in pediatric in-hospital cardiac arrests: an analysis from Get with the Guidelines-Resuscitation., *Circulation*. 42-49.
6. Meaney PA, et al. (2010) Duration of cardiopulmonary resuscitation and illness category impact survival and neurologic outcomes for in-hospital pediatric cardiac arrests. *Circulation*. 1-9
7. Kleinman ME, et al. (2010). Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care., *Circulation*. 122 9suppl 3): S876 – S908
8. Cheng A. et al.(2014) Bystander-initiated CPR in an Asian metropolitan: does the socioeconomic status matter? *Resuscitation*., 44 - 50



Impreso en EE. UU. MCN HP 1509 0147-10

©2017 ZOLL Medical Corporation. Todos los derechos reservados. CPR Dashboard, OneStep, R Series, Real CPR Help, RescueNet, See-Thru CPR, y ZOLL son marcas o marcas registradas de ZOLL Medical Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países.

Todas las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.