Residência RP Pediátrica
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pediatria

COMENTANDO CONSENSOS Y DIRECTRICES

Directrices de la resucitación cardiopulmonar pediátrica - 2015

Guidelines for pediatric cardiopulmonary resuscitation - 2015

Paulo Roberto Antonacci Carvalho[1], Alexandre Rodrigues Ferreira[2], Valéria Bezerra da Silva[3], Luiz Fernando Loch[4]

INTRODUCCIÓN

En la década de 1960, el Dr. Peter Safar, un anestesista austríaco que actuaba en la Universidad de Pittsburgh (EUA), promovió la divulgación de las primeras orientaciones para estandarizar la Resucitación Cardiopulmonar (RCP). Ese hecho comenzó a cambiar sustancialmente la perspectiva de sobrevida de las víctimas de paro cardiorrespiratorio (PCR). En ese medio siglo que pasó, innúmeras actualizaciones de las directrices de la RCP han ocurrido bajo el liderazgo de *American Heart Association*, siendo que los últimos quince años, ellas pasaron a tener una amplitud y aceptación internacional, siempre incorporando avances de investigación clínica y experimental.

Proceso de Revisión y Actualización

La última actualización de las directrices de la RCP, publicada en 2015, se promovió por ILCOR (*International Liaison Committee on Resuscitation*) y AHA (*American Heart Association*), con la participación de 250 expertos (médicos e investigadores) de 39 países, que revisaron más de 150 tópicos sobre el tema.

Fueron utilizados dos procesos estandarizados: (1) el GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation: www.gradeworkinggroup.org),* que es un sistema de revisión de evidencias altamente estructurado, con el objetivo de mejorar la consistencia y la calidad de las revisiones sistemáticas de 2015 y, (2) el SEERS (*Systematic Evidence Evaluation and Review System*), que es una plataforma desarrollada por la AHA en la internet para que los revisores laboren juntos, en línea, en la discusión y conclusión de las revisiones sistemáticas.

La actualización de las directrices de la RCP de 2015 fue basada en versión reciente de las definiciones de la AHA para las Clases de Recomendación y los Niveles de Evidencia (cuadro 1). Ella incluyó 315 recomendaciones clasificadas: 78 en la Clase I (25%), 217 en la Clase II (68%) y 20 en la Clase III (7%). De la misma forma, 3 (1%) se basan en Nivel de Evidencia (NE) A, 50 (15%) en NE B-R (estudios randomizados), 46 (15%) en NE B-NR (estudios no randomizados), 145 (46%) en NE C-LD (datos limitados), y 73 (23%) en NE C-EO (consenso de opinión de expertos).

Todos esos procesos establecieron una nueva sistemática de actualización de las directrices de la RCP, que desde ya pasarán a ocurrir continuamente y no más cada cinco años, o sea, siempre que ocurra un nuevo hecho o descubierta relevantes.

Los aspectos más enfatizados en la actualización de las directrices de la RCP, y motivo de cambios en relación con las orientaciones de la edición de 2010, tienen relación tanto con la organización del sistema de atención del PCR como con los Soportes Básico y Avanzado de Vida y con los Cuidados Post-resucitación.

[1] Profesor Titular - Departamento de Pediatría de la (UFRGS); Doctor en Pediatría por la (UFRGS); Pediatra Intensivista de la UTI Pediátrica del Hospital de Clínicas de Porto Alegre Instructor del Curso Soporte Avanzado de Vida en Pediatría de la (SBP/AHA), Porto Alegre, RS, Brasil.
[2] Profesor Asociado - Departamento de Pediatría de la (UFMG); Doctor en Pediatría por la (UFMG); Coordinador de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de las Clínicas de la (UFMG); Instructor del Curso Soporte Avanzado de Vida en Pediatría de la (SBP/AHA). Belo Horizonte, MG, Brasil.
[3] Máster en Pediatría por la Universidad Federal de Pernambuco; Instructora de los Cursos Soporte Avanzado y Básico de Vida en Pediatría de la (SBP/AHA); Coordinadora de la Asignatura Soporte Básico de Vida de la Sociedad Brasileña de Pediatría; Coordinadora de la Emergencia Pediátrica - Real Hospital Portugués de Beneficencia de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
[4] Profesor de Pediatría - Universidad Luterana de Brasil; Pediatra Intensivista; Instructor del Curso de Soporte Avanzado de Vida en Pediatría de la (SBP/AHA), Porto Alegre, RS, Brasil.

Dirección:
Paulo Roberto Antonacci Carvalho.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Bagé, nº 900/1101, Bairro. Porto Alegre - RS. Brasil. CEP: 90460-080. E-mail: carvalho.conex@gmail.com

Residência Pediátrica 2016;6(3):155-163.

Cuadro 1. Clases de Recomendación y Niveles de Evidencia de la AHA.

Clase de la Recomendación	Nivel de Evidencia
• **Clase I** (Fuerte) - Beneficio >>> Riesgo	• **Nivel A:** evidencias de alta calidad de más de un ensayo randomizado controlado (ERC); metaanálisis de ERC de alta calidad; uno o más ERC fortalecidos por estudios de registro de alta calidad.
• **Clase IIa** (Moderada)	• **Nivel B-R:** evidencias de calidad moderada de uno o más ERC; metaanálisis de ERC de alta calidad.
- Beneficio >> Riesgo • **Clase IIb** (Débil)	• **Nivel B-NR:** evidencias de calidad moderada de uno o más ensayos no randomizados (ENR) o estudios observacionales o estudios de registro muy elaborados y ejecutados; metaanálisis de esos tipos de estudio.
- Beneficio ≥ Riesgo **Clase III:** Ningún beneficio (Moderada) - Beneficio = Risco	• **Nivel C-LD:** estudios observacionales y de registro randomizados o no, con limitaciones de método y ejecución; metaanálisis de esos tipos de estudio; estudios fisiológicos o mecanísticos en seres humanos. • **Nivel C-EO:** consenso de opinión de especialistas con base en experiencia clínica
• **Clase III:** Daños (Fuerte) - Riesgo > beneficio	

Adaptado del Nuevo Sistema de Clasificación de la American Heart Association para Clases de Recomendación y Nivel de Evidencia[1]. En la Clase de Recomendación, la Clase III fue subdividida en dos: moderada - si el tratamiento utilizado, no causa beneficio o daño; fuerte - si utilizada, causa daño. En los Niveles de Evidencia, los niveles B y C fueron subdivididos en dos niveles, de acuerdo con los tipos y fuerza de las evidencias.

Sistemas de Atención y Mejora de la Calidad

Todo sistema de cuidados a la salud requiere elementos fundamentales para la obtención de buenos resultados, especialmente estructura bien montada y procesos adecuados. La estructura involucra a personas, equipamientos, educación y registro de datos, mientras los procesos involucran políticas, protocolos y procedimientos. Todos esos elementos, cuando funcionando de forma integrada, determinarán un escenario de mejora de la calidad continuada en la atención de personas.

Así, el sistema de atención de personas víctimas de PCR será más eficiente y producirá mejores resultados si funcionar de forma integrada. Se sabe que la supervivencia después de un PCR depende del reconocimiento precoz (personas entrenadas/procedimientos), de la activación inmediata del sistema de respuesta de emergencia (equipamientos/protocolos) y de la calidad de la resucitación cardiopulmonar (educación/políticas) que se establece en aquel momento. Y la mejora de la calidad ocurre en la medida en que los hechos se repiten (registro de datos) y el sistema es reiteradamente movilizado, corrigiendo errores y mejorando resultados.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan atención especial para dos sistemas distintos en la RCP: el intrahospitalario (IH) y el extrahospitalario (EH) para atención a víctimas de PCR, sugiriendo incluso dos cadenas de supervivencia para una y otra atención, una vez que tanto las estructuras como los procesos serán distintos en esos ambientes.

En las víctimas de PCR EH, los elementos para la atención estarán en la comunidad: circunstantes legos deben reconocer el PCR, llamar ayuda e iniciar la RCP hasta que un equipo entrenado del Sistema Médico de Emergencia (SME) llegue al lugar, asuma la responsabilidad por la RCP y haga el transporte para un sector de emergencia o una UTI para cuidados avanzados y de post-resucitación.

El caso de víctimas de PCR IH, además de sistema de vigilancia y de prevención de PCR organizado (Equipo de Respuesta Rápida o Equipo Médico de Emergencia), cuando el PCR ocurre, el paciente es de pronto atendido por un equipo multidisciplinario de profesionales capacitados a proveer una RCP de alta calidad, desfibrilación si sea el caso, y soporte avanzado de vida. Los dos sistemas son complejos, y aunque el ambiente IH favorezca más la obtención de mejores resultados, en ambos la organización, el entrenamiento y la capacidad de actuar en condiciones imprevisibles y adversas son los que determinarán los resultados esperados.

PCR Intrahospitalaria

Los Equipos de Respuesta Rápida (TRR) o Equipos Médicos de Emergencia, que actúan preventiva o precozmente en pacientes que están deteriorando clínicamente para evitar el PCR IH, utilizando sistemas de clasificación de riesgo (como el PEWS - *Pediatric Early Warning System*), se han mostrado efectivos en la reducción de la ocurrencia de PCR y de la mortalidad.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan la implementación de TRR y de sistemas de clasificación de riesgo en unidades generales que atienden a niños con enfermedades de alto riesgo (Clase IIb, NE C-LD).

Hospitales deben mantener equipos muy entrenados para realizar la RCP que incluyan también a un médico con experiencia en resucitación y pericia en supervisar médicos en entrenamiento de RCP. Ese profesional debe realizar *debriefings* (reflexiones y discusiones) después de cada atención de PCR enfocando varios dominios: habilidades psicomotoras, aspectos cognitivos, funcionamiento de equipo y aspectos emocionales relacionados al equipo y a la familia.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 consideran razonable que los hospitales implementen política de realización de debriefings dirigidos a la performance de socorristas después de cada PCR IH en adultos y niños (Clase IIa, NE C-LD).

PCR Extrahospitalario

Innúmeros estudios con víctimas de PCR EH demostraron mejora en las tasas de sobrevida y desenlace neurológico favorable en las comunidades que mantenían programas de acceso público al desfibrilador externo automático (DEA).

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que se implementen programas de acceso público al DEA en las comunidades de individuos con riesgo de PCR EH (Clase I, NE C-LD).

El reconocimiento adecuado de una víctima de PCR EH por un circunstante es un importante aspecto a ser considerado en el caso de haber un sistema de comunicación con el regulador del SME. Esa identificación va a propiciar el inicio inmediato de la RCP realizada por un lego y orientada por el regulador.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que reguladores del SME, además de obtener la información del lugar del evento, consideren si la víctima está en PCR y orienten el inicio de la RCP (Clase I, NE C-LD).

Soporte Básico de Vida Pediátrico

En el Soporte Básico de Vida Pediátrico, algunas recomendaciones fueron mantenidas y otras fueron enfatizadas nuevamente en relación con la edición de 2010: los algoritmos del SBV Pediátrico y del Paro Cardíaco Pediátrico con uno y dos o más socorristas, la comparación de la secuencia inicial C-A-B *versus* A-B-C, la profundidad y la frecuencia de las compresiones torácicas y la RCP con "compresiones apenas".

En las directrices de la RCP de 2015, los algoritmos con apenas uno (figura 1) y con dos o más socorristas (figura 2) fueron separados para mejor orientar a los socorristas a través de los pasos iniciales de la RCP. En estos nuevos algoritmos fue enfatizado el uso de teléfonos celulares en la búsqueda por ayuda, ya que esta nueva tecnología permite que apenas un socorrista accione el SME, dando inicio más rápido a la RCP. Estos nuevos algoritmos recomiendan la evaluación del pulso en el mismo momento que la respiración, en un tiempo no inferior a 5 segundos y no superior a 10 segundos, de la misma forma que enfatizan prioridad en la obtención rápida de desfibrilador externo automático (DEA) en PCR súbita atestiguada por su probable etiología cardíaca.

Resucitación de Alta Calidad

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan el mantenimiento de los cinco componentes para una RCP de alta calidad:

- *Asegurar compresiones torácicas en la frecuencia adecuada (110 a 120/min)*
- *Asegurar compresiones torácicas en la profundidad adecuada (4 a 6 cm),*
- *Permitir el retorno del* tórax *a la posición de descanso entre las compresiones,*
- Minimizar interrupciones entre las compresiones y
- Evitar ventilación excesiva.

Secuencia inicial de la RCP: C-A-B *vs* A-B-C

La secuencia inicial de la RCP fue revisada, pero no fueron encontrados estudios en humanos comparando las dos secuencias. Estudios en maniquís adultos y niños demuestran que el tiempo para la primera ventilación es retardado en apenas 6 segundos y el tiempo de inicio de las compresiones es reducido.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 mantienen la recomendación de que la secuencia C-A-B sea utilizada en detrimento de la secuencia A-B-C (Clase IIb, NE C-EO).

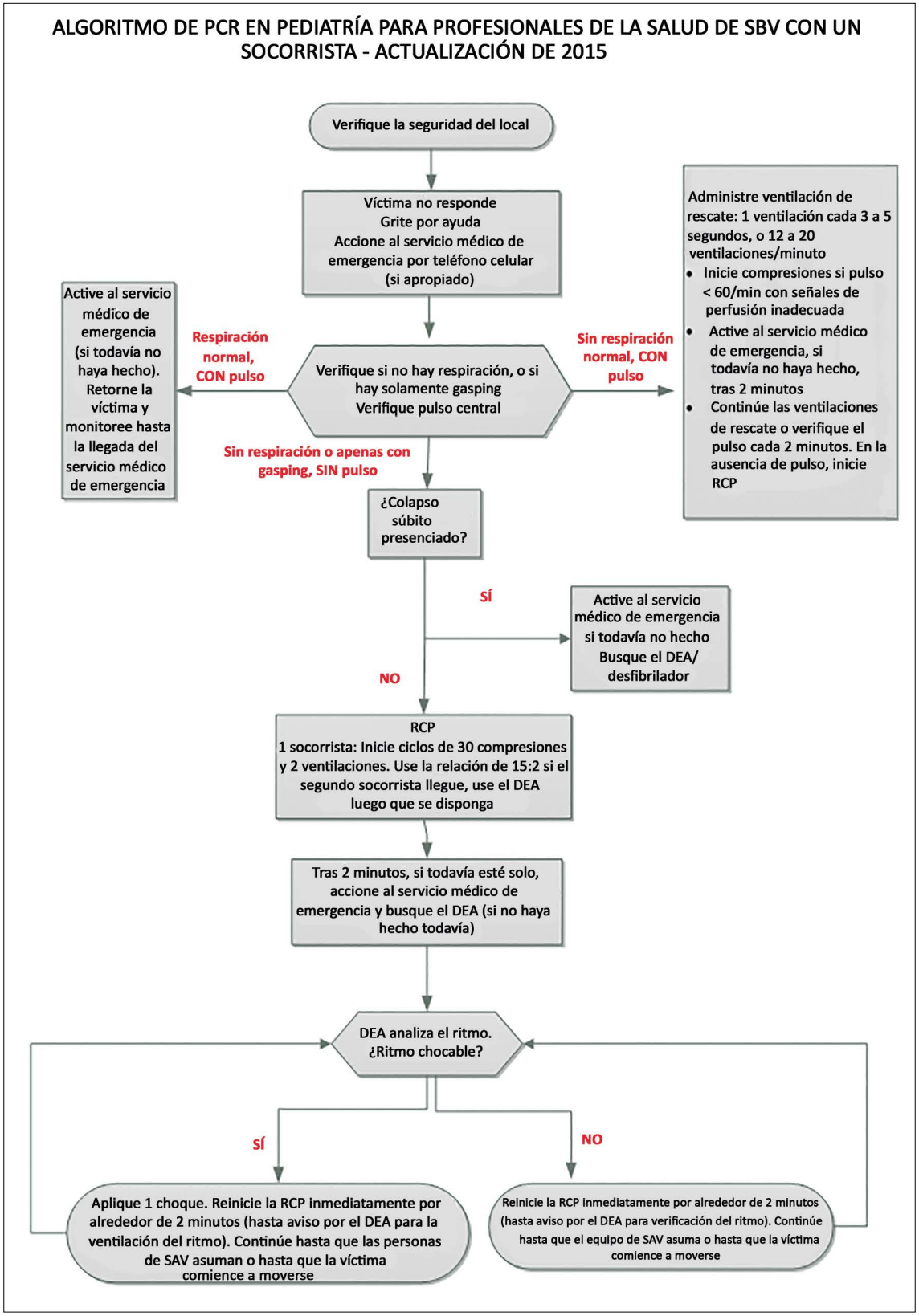
Frecuencia y profundidad de las compresiones torácicas

Los datos de los estudios que evaluaron las compresiones torácicas en niños también fueron insuficientes. Por esto el grupo de estudio se basó en las evidencias y recomendaciones hechas para el SBV de adulto, lo que también permite más facilidad para el entrenamiento del SBV. En las directrices de 2010 el SBV de adultos recomendaba frecuencia de compresiones de al menos 100 por minuto. Las directrices de 2015 incorporaron nuevas evidencias sobre la necesidad de un límite máximo superior al cual la resucitación se puede afectar negativamente.

Recomendación

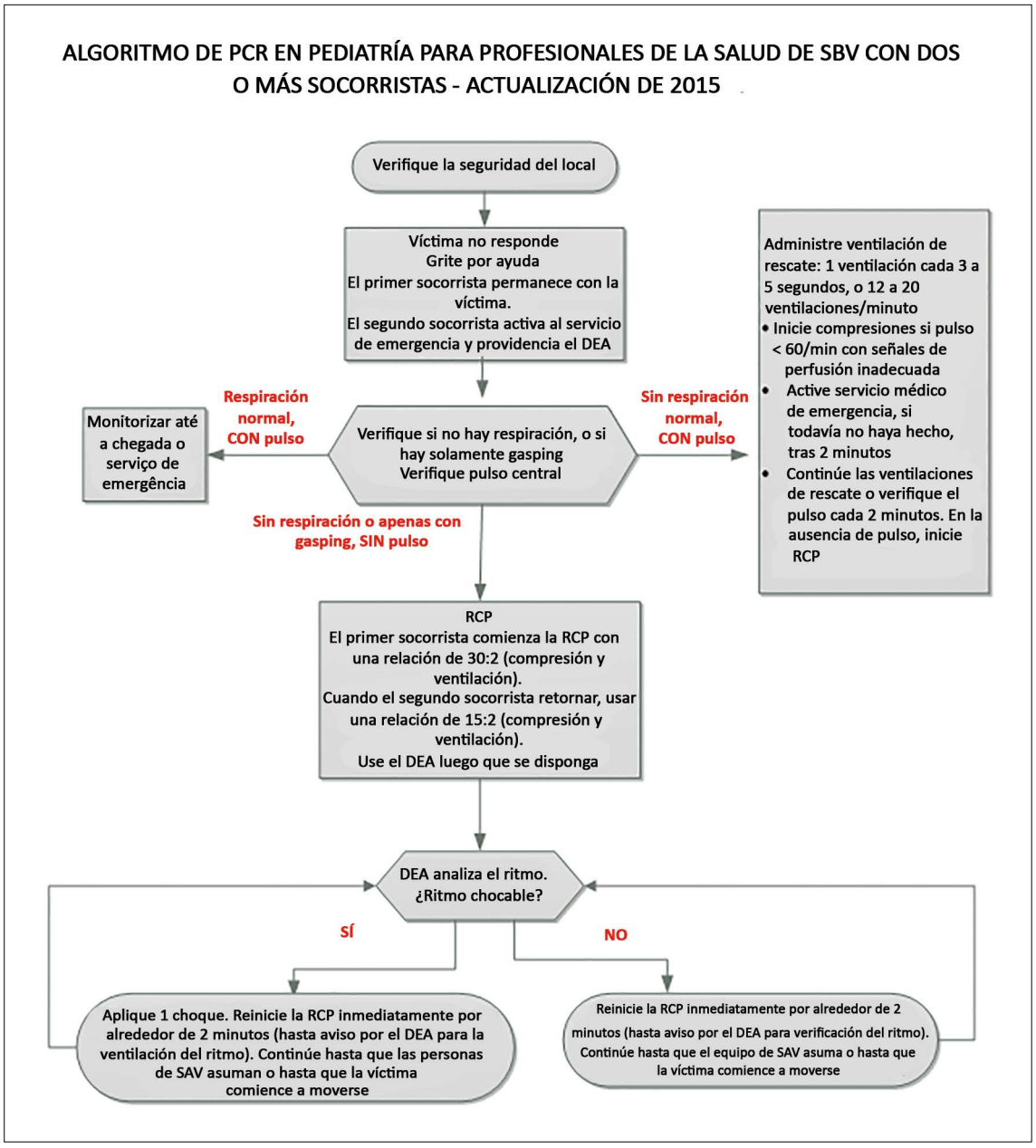
Las directrices de la RCP de 2015, en la ausencia de datos pediátricos, recomiendan que para bebés y niños sean seguidas las orientaciones del SBV de adultos, en relación con la frecuencia de compresiones, es decir, de 100 a 120 por minuto (Clase IIa NE C E-O).

Las evidencias encontradas para revisar la recomendación en la profundidad de las compresiones torácicas en niños también fueron limitadas. Es también razonable que, para pacientes pediátricos, los socorristas



Actualización de 2015. Adaptado de Atkins et al. Circulation 2015.

Figura 1. Algoritmo de SBV para profesionales de la salud con un socorrista.



Actualización de 2015. Adaptado de Atkins et al. Circulation 2015.

Figura 2. Algoritmo de SBV para profesionales de la salud con dos o más socorristas.

realicen compresiones torácicas que depriman el tórax al menos un tercio del diámetro anteroposterior del tórax, no rebasando 6,0 cm en adolescentes. Un estudio en adultos mostró que durante la resucitación manual las lesiones son más comunes cuando la profundidad de compresión rebasa 6,0 cm[5].

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que las compresiones torácicas en niños depriman el tórax en 1,5 pulgadas (4,0 cm) en el bebé, y 2,0 pulgadas (5,0 cm) en niños (Clase IIa NE C L-D). Desde la pubertad, la recomendación de la profundidad es la misma del adulto, de al menos 5,0 cm, pero no más que 6,0 cm, (Clase I, NE C-LD).

RCP con "compresiones apenas"

En un gran estudio observacional en Japón, donde se registraron los datos de RCP en PCR pediátrica fuera del hospital, el uso de compresiones apenas, cuando comparado con la RCP convencional (compresiones y ventilaciones), se asoció con peor supervivencia neurológica a los 30 días. La naturaleza del PCR en la infancia predominantemente asfíxica,

determina un mejor resultado cuando las ventilaciones se asocian a los esfuerzos de resucitación.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que la RCP convencional (15 o 30 compresiones para 2 ventilaciones) siempre se debe usar en el paro cardíaco pediátrico (Clase I, NE B-NR).

Retorno completo del tórax después de cada compresión (SBV de adultos)

La revisión sistemática de 2015 en adultos buscó evidencias sobre el retorno completo del tórax después de las compresiones, cuando comparado con retorno incompleto. El retorno completo del tórax ocurre cuando el esternón retorna para su posición neutra durante la fase de descompresión de la RCP. El retorno del tórax promueve una presión negativa intratorácica que permite el retorno venoso y el flujo sanguíneo cardiopulmonar. Inclinarse sobre el tórax entre las compresiones perjudica el retorno del tórax a la posición neutra, aumentando la presión intratorácica y reduciendo el retorno venoso, la presión de perfusión coronaria y el flujo sanguíneo miocárdico, pudiendo perjudicar potencialmente el resultado de la RCP. Este aspecto no se estudió por el grupo de estudios que revisó el SBV en niños.

Ventilación con vía aérea avanzada en la RCP

En el SBV de adulto la recomendación de ventilación con vía aérea avanzada fue evaluada. Cuando la víctima tiene una vía aérea avanzada durante la RCP, los socorristas ya no ofrecen ciclos de 30 compresiones para dos ventilaciones (es decir, no más interrumpen las compresiones para ventilar). Al contrario, ellos aplican una ventilación cada 6 segundos (10 por minuto), mientras se realizan las compresiones. Eso representa una simplificación de las directrices de 2010, a fin de estandarizar un único número para los socorristas.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que, en el caso de haber una vía aérea avanzada, las ventilaciones se realicen cada 6 segundos (10/minuto), mientras se realicen las compresiones (Clase IIb, NE C-LD).

Soporte Avanzado de Vida en Pediatría

En el Soporte Avanzado de Vida en Pediatría, la revisión realizada no ha traído nuevas recomendaciones, sino una profundización de algunas ya existentes. Los *guidelines* 2015 presentan informaciones en relación con la reposición de fluidos en las enfermedades febriles, uso de atropina como pre-medicación en la intubación traqueal, monitoreo invasivo de la presión arterial en el ajuste de la reanimación cardiopulmonar, el uso de lidocaína y amiodarona en la fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso. No obstante, en la gran mayoría, se clasifican como recomendaciones débiles y de poca calidad de evidencia.

Resucitación de fluidos en el Choque Séptico

Los últimos años ha ocurrido una disminución en la mortalidad en el choque séptico, como consecuencia de un aumento de las publicaciones involucrando el tema, y el establecimiento de directrices que buscan sistematizar medidas como uso de oxigenoterapia, antibiótico precoz, vasopresores, inotrópicos y monitoreo hemodinámico, todas asociadas a la reposición rápida y precoz de volumen.

Ya sea para prevenir la progresión de un choque compensado para un choque descompensado, o reverter un choque descompensado, la administración de fluidos en el choque séptico ha sido difundida en pediatría basada en estudios observacionales[6]. Después de las directrices de 2010, fue publicado un gran ensayo clínico, controlado-randomizado, con pacientes pediátricos africanos que presentaban enfermedad febril aguda grave. Los resultados demostraron una disminución de la sobrevida asociada a grandes expansiones volémicas[7]. Como características del lugar donde el estudio fue realizado, fueron descriptas limitaciones de acceso a medicamentos inotrópicos y ventilación mecánica, resultando en los peores resultados en pacientes que recibieron grandes *bolus* de fluidos.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 traen como recomendaciones, que la administración inicial de bolus de fluidos de 20 ml/kg para lactantes y niños con choque es aceptable (Clase IIa, NE C-LD), incluyendo cuadros graves, como dengue y malaria (Clase IIb, NE B-R). No obstante, en locales con acceso limitado a ventilación mecánica y soporte inotrópico, la administración de fluido debe ser cuidadosa (Clase IIb, NE B-R). Es importante, siempre mantener la reevaluación del paciente después de cada administración de fluidos y siempre considerar las condiciones asociadas como desnutrición y anemia, así como los recursos locales (Clase I, NE C-EO).

En la mayoría de los estudios revisados no fueron encontrados beneficios del uso de coloides en relación con los cristaloides[7-12], excepción de un estudio en pacientes con choque debido al dengue, donde fueron observados mejores resultados en cuanto al tiempo de resolución del choque en el grupo que recibió coloide[13].

Atropina como pre-medicación para intubación traqueal de emergencia

La bradicardia como consecuencia de la hipoxia, respuesta vagal a la laringoscopia, ventilación con presión positiva, y efecto farmacológico de algunos medicamentos como succinilcolina o fentanilo, es un hecho frecuente durante intubación en la emergencia. El uso de la atropina con el objetivo de evitarse la bradicardia durante el procedimiento ha sido recomendado. Las evidencias de su uso han sido basadas en estudios observacionales, algunos sobrepasados de la experiencia de intubación electiva en

procedimientos operatorios. Las evidencias son opuestas en cuanto a la disminución de la incidencia de arritmias o choque postintubación con el uso de la atropina como pre-medicación en la intubación de emergencia[14,15].

Una dosis mínima de 0,1 mg EV de atropina fue recomendada después de relato de bradicardia paradoxal en lactantes muy pequeños que recibieron pocas dosis[16]. No obstante, en dos recientes publicaciones de series de casos, dosis menores que 0,1 mg fueron utilizadas, sin que los pacientes presentasen bradicardia paradoxal, demostrando ser seguras y efectivas[14,17].

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 ponderan que los resultados que evalúan el uso de la atropina como pre-medicación para intubación en niños y lactantes para evitar la bradicardia paradoxal y otras arritmias son opuestos. Se puede considerar en situaciones donde existe el riesgo aumentado, como en el uso de succinilcolina (Clase IIb, NE C-LD). Dosis inferiores a 0,1 mg pueden ser consideradas cuando la atropina va a ser utilizada para intubación en la emergencia (Clase IIb, NE C-LD).

Cuidados pre paro de lactantes y niños con miocarditis o cardiomiopatía dilatada

En la revisión de 2015 no fueron encontradas evidencias en la literatura en cuanto a la mejor estrategia a ser utilizada en lactantes y niños con miocarditis o cardiomiopatía dilatada en los cuidados de la inminencia de PCR. Estudios observacionales han relatado buenos resultados en cuanto al uso de la Oxigenación Extracorpórea (ECMO) en niños con miocarditis aguda fulminante.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 sugieren que el uso de la ECMO puede ser considerado en los pacientes con miocarditis aguda fulminante que poseen riesgo inminente de PCR (Clase IIb, NE C-EO).

Reanimación cardiopulmonar con ECMO (ERCP) en el PCR pediátrico intrahospitalario

Estudios observacionales no demostraron mejores resultados en cuanto al uso de ECMO en relación con la RCP convencional que ocurre en ambiente intrahospitalario (36-41). En una revisión retrospectiva fueron encontrados mejores resultados con la ERCP en pacientes con enfermedad cardíaca cuando comparados a los pacientes sin enfermedad cardíaca.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 indican que el uso de la ERCP puede ser considerado para pacientes pediátricos con enfermedad cardíaca que presentan PCR en ambiente intrahospitalario, donde haya protocolos establecidos de ECMO con pericia y material apropiado (Clase IIb, NE C-LD).

Monitoreo del CO_2 exhalado para guiar la calidad de la RCP y monitoreo hemodinámico durante la RCP

Las directrices de 2010 recomendaban que ante una presión parcial del CO_2 exhalado consistentemente menor que 15 mmHg, esfuerzos para mejora de la calidad de la RCP deberían ser objetivados. En la revisión de 2015 no fue encontrada ninguna evidencia en la literatura pediátrica defendiendo que el monitoreo del CO_2 exhalado mejora los resultados en el PCR.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 dicen que se puede considerar el monitoreo del CO_2 para evaluar la calidad de la compresión torácica, pero valores específicos para guiar la terapia no fueron establecidos para la edad pediátrica (Clase IIb, NE C-LD).

Para pacientes que poseen monitoreo hemodinámico invasivo durante el PCR, se puede aceptar utilizar la onda de curva y la presión arterial para guiar la calidad de la RCP (Clase IIb, NE C-DE). Valores específicos de blanco de presión sanguínea durante la RCP no han sido establecidos en niños.

Vasopresores durante el PCR

El uso de vasopresores durante el PCR puede restaurar la circulación espontánea a través de la mejora de la perfusión coronaria con consecuente mantenimiento de la perfusión cerebral. No obstante, puede tener como efecto indeseado una vasoconstricción con aumento del consumo de oxígeno, el que trae efectos deletéreos. No hay estudios pediátricos que demuestran efectividad de algún vasopresor en el PCR.

Las directrices de la RCP de 2015 consideran razonable administrar epinefrina en el PCR (Clase IIa, NE C-LD).

Amiodarona y Lidocaína para Fibrilación Ventricular y Taquicardia Ventricular sin pulso

Basados en estudios pediátricos de serie de casos o estudios en adultos con corto tiempo de seguimiento, las directrices de 2005 y 2010 recomendaban el uso preferencial de la amiodarona en relación con la lidocaína en el tratamiento de la taquicardia ventricular sin pulso y fibrilación ventricular. Estudio pediátrico posterior[18] demostró buenos resultados con el uso de la lidocaína. El uso de la lidocaína fue asociado a significativo aumento de la probabilidad de recuperación post-PCR.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que en el choque refractario por fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso, se puede utilizar tanto lidocaína como amiodarona (Clase IIb, NE C-LD).

Dosis de energía para desfibrilación

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 mantuvieron la recomendación de la dosis inicial de 2 a 4 J/kg para desfibrilación, tanto monofásicas como bifásicas, en el PCR por fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso (Clase IIa, NE C-LD). Para choque refractario, dosis subsiguientes de 4 J/kg deben ser consideradas (Clase IIb, NE C-EO), pudiendo ser utilizados aumentos graduales en los niveles de energía en las dosis subsiguientes, no rebasando a 10 J/kg o la dosis máxima de adultos (Clase IIb, NE C-LD).

Cuidados Post-Resucitación

En los Cuidados Post-Resucitación no hubo modificación sustancial con relación a las recomendaciones de la edición anterior. Los puntos más enfatizados para los cuidados después del retorno de la circulación espontánea (RCE) tienen relación con el control de la temperatura, con el soporte hemodinámico y el control de los niveles de oxigenación en los tejidos.

Control de la Temperatura

La fiebre en pacientes post-PCR es común y está asociada a desenlaces peores. Las recomendaciones de 2010 sugerían control agresivo de la fiebre en todos los pacientes e hipotermia terapéutica para algunos pacientes. Sin embargo, no hay evidencias que apoyen el uso de la hipotermia post-PCR en niños.

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que en lactantes y niños que permanecen comatosos después de un PCR es aconsejable hacer monitoreo continuo de la temperatura corporal (Clase I NE B-NR) y tratamiento agresivo de la fiebre cuando presente (Clase I NE B-NR). En niños comatosos resucitados de un PCREH, mantener cinco días de normotermia (36°C a 37,5°C) o dos días de hipotermia continua inicial (32°C a 34°C), seguidos de tres días de normotermia (Clase IIa NE B-R). Para niños que permanecen comatosos después de PCRIH, no es recomendada hipotermia, debiendo mantenerse normotermia.

Soporte Hemodinámico

Estudios demostraron peor pronóstico en niños que son hipotensos después de la RCE. Un estudio mostró que valores de presión sistólica inferior al percentil 5 para edad fueron asociados a peores desenlaces neurológicos[19].

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan la utilización de fluidos y medicamentos vasoactivos, con el objetivo de mantener una presión sistólica mayor que el percentil 5 para edad (Clase I NE C-LD), así como el monitoreo continuo invasivo de la presión arterial (Clase I NE C-EO).

Control de la Oxigenación

Estudios experimentales sugieren que la hiperoxia después del RCE puede causar lesión oxidativa tisular. Un estudio observacional en niños víctimas de PCR intra y extrahospitalario demostró que la presencia de normoxemia (PaO_2 entre 60 y 300mm Hg) resulta en mejor sobrevida de los pacientes comparada a la hiperoxemia (PaO_2 > 300mm Hg) después del RCE[20].

Recomendación

Las directrices de la RCP de 2015 recomiendan que la saturación de la hemoglobina se mantenga entre el 94 y el 99% (Clase IIb NE B-NR), evitando tanto la hipoxemia como la hiperoxemia en el periodo post-PCR. También se deben evitar hipercapnia e hipocapnia (Clase IIb NE C-LD).

REFERENCIAS RECOMENDADO

1. Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, Gent LM, Atkins DL, Bhanji F, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S315-67. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000252
2. Kronick SL, Kurz MC, Lin S, Edelson DP, Berg RA, Billi JE, et al. Part 4: Systems of Care and Continuous Quality Improvement: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S397-413. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000258
3. Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA, Joyner BL, et al. Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S519-25. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000265
4. de Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S526-42. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000266

BIBLIOGRAFIA CONSULTADO

5. Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, Huhtala H, Olkkola KT, Tenhunen J, et al Deeper chest compression - more complications for cardiac arrest patients? Resuscitation. 2013;84(6):760-5. PMID: 23474390 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.015
6. Carcillo JA, Davis AL, Zaritsky A. Role of early fluid resuscitation in pediatric septic shock. JAMA. 1991;266(9):1242-5. PMID: 1870250 DOI: http://dx.doi.org/10.1001/jama.1991.03470090076035
7. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, Engoru C, Olupot-Olupot P, Akech SO, et al.; FEAST Trial Group. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. N Engl J Med. 2011;364(26):2483-95. PMID: 21615299 DOI: http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1101549
8. Upadhyay M, Singhi S, Murlidharan J, Kaur N, Majumdar S. Randomized evaluation of fluid resuscitation with crystalloid (saline) and colloid (polymer from degraded gelatin in saline) in pediatric septic shock. Indian Pediatr. 2005;42(3):223-31. PMID: 15817970
9. Maitland K, Pamba A, Newton CR, Levin M. Response to volume resuscitation in children with severe malaria. Pediatr Crit Care Med. 2003;4(4):426-31. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.PCC.0000090293.32810.4E

10. Cifra H, Velasco J. A comparative study of the efficacy of 6% Haes-Steril and Ringer's lactate in the management of dengue shock syndrome. Crit Care Shock. 2003;6:95-100.

11. Dung NM, Day NP, Tam DT, Loan HT, Chau HT, Minh LN, et al. Fluid replacement in dengue shock syndrome: a randomized, double-blind comparison of four intravenous-fluid regimens. Clin Infect Dis. 1999;29(4):787-94. PMID: 10589889 DOI: http://dx.doi.org/10.1086/520435

12. Ngo NT, Cao XT, Kneen R, Wills B, Nguyen VM, Nguyen TQ, et al. Acute management of dengue shock syndrome: a randomized double-blind comparison of 4 intravenous fluid regimens in the first hour. Clin Infect Dis. 2001;32(2):204-13. PMID: 11170909 DOI: http://dx.doi.org/10.1086/318479

13. Wills BA, Nguyen MD, Ha TL, Dong TH, Tran TN, Le TT, et al. Comparison of three fluid solutions for resuscitation in dengue shock syndrome. N Engl J Med. 2005;353(9):877-89. PMID: 16135832 DOI: http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa044057

14. Jones P, Dauger S, Denjoy I, Pinto da Costa N, Alberti C, Boulkedid R, et al. The effect of atropine on rhythm and conduction disturbances during 322 critical care intubations. Pediatr Crit Care Med. 2013;14(6):e289-97. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0b013e31828a8624

15. Fastle RK, Roback MG. Pediatric rapid sequence intubation: incidence of reflex bradycardia and effects of pretreatment with atropine. Pediatr Emerg Care. 2004;20(10):651-5. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.pec.0000142947.35394.81

16. Dauchot P, Gravenstein JS. Effects of atropine on the electrocardiogram in different age groups. Clin Pharmacol Ther. 1971;12(2):274-80. PMID: 5554942 DOI: http://dx.doi.org/10.1002/cpt1971122part1274

17. Jones P, Peters MJ, Pinto da Costa N, Kurth T, Alberti C, Kessous K, et al. Atropine for critical care intubation in a cohort of 264 children and reduced mortality unrelated to effects on bradycardia. PLoS One. 2013;8(2):e57478. DOI: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0057478

18. Valdes SO, Donoghue AJ, Hoyme DB, Hammond R, Berg MD, Berg RA, et al.; American Heart Association Get With The Guidelines--Resuscitation Investigators. Outcomes associated with amiodarone and lidocaine in the treatment of in-hospital pediatric cardiac arrest with pulseless ventricular tachycardia or ventricular fibrillation. Resuscitation. 2014;85(3):381-6. PMID: 24361455 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.12.008

19. Topjian AA, French B, Sutton RM, Conlon T, Nadkarni VM, Moler FW, et al. Early postresuscitation hypotension is associated with increased mortality following pediatric cardiac arrest. Crit Care Med. 2014;42(6):1518-23. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000000216

20. Ferguson LP, Durward A, Tibby SM. Relationship between arterial partial oxygen pressure after resuscitation from cardiac arrest and mortality in children. Circulation. 2012;126(3):335-42. PMID: 22723307 DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.085100