

Equipo de respuesta rápida liderado por pediatras: Experiencia en un hospital terciario de Latinoamérica

Rapid response team led by pediatricians: Experience at a Latin American Tertiary Care Hospital

Laura F. Niño-Serna^a, Carolina Tamayo-Múnica^{a,b}

^aHospital Pablo Tobón Uribe. Medellín, Colombia.

^bUnidad de Cuidado Intensivo Pediátrico.

Recibido: 10 de noviembre de 2023; aceptado: 13 de marzo de 2024

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Los equipos de respuesta rápida buscan detectar el deterioro clínico de un paciente e implementar tratamientos oportunos, evitando paradas cardiorrespiratorias y mortalidad. En países de altos ingresos el líder del equipo es el intensivista pediatra, anestesiólogo o emergenciólogo pediatra.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Se describe la experiencia del equipo de respuesta rápida liderado por el médico pediatra en un hospital de alta complejidad, incluyendo pacientes hospitalizados con diferentes diagnósticos. La mayoría de intervenciones fueron de baja complejidad. El número de paradas cardiorrespiratorias disminuyó en niños hospitalizados durante los años que evaluó el estudio.

Resumen

Los equipos de respuesta rápida pediátricos (ERRP) buscan detectar el deterioro clínico de un paciente e implementar tratamientos oportunos, evitando paro cardiorrespiratorio (PCR) y mortalidad intrahospitalaria. **Objetivo:** describir la experiencia del ERRP liderado por el pediatra en un hospital de alta complejidad. **Pacientes y Método:** Estudio descriptivo, retrospectivo, longitudinal. Se incluyeron menores de 18 años hospitalizados que generaron la activación de un ERRP entre agosto 2015 y mayo 2022. Se excluyeron pacientes que simultáneamente tenían una activación del sistema de emergencia (sospecha de PCR). Se analizaron variables demográficas y clínicas mediante un análisis descriptivo. **Resultados:** Analizamos 225 eventos de ERRP, con una tasa de activación de 17 por 1.000 admisiones. Predominaron las activaciones en menores de dos años (50%), pacientes oncológicos (35%), hospitalización general (88%), turno nocturno (44%) y el compromiso respiratorio (48%). La mayoría de las evaluaciones se produjeron dentro de los primeros cinco minutos (74%). Las intervenciones más frecuentes fueron administración de oxígeno (45%), bolo de líquidos (43%), laboratorios (40%) y rayos-x (34%). La admisión a la UCI pediátrica fue de 45%. La disminución de las PCR en hospitalización fue progresiva durante el tiempo del estudio. **Conclusiones:** Con la implementación de los ERRP encontramos una tendencia a presentarse menos eventos por PCR en salas de hospitalización. La mayoría de las intervenciones terapéuticas derivadas del ERRP fueron de baja o mediana complejidad, lo que avala al pediatra de hospitalización como líder del equipo.

Palabras clave:

Equipos de Respuesta Rápida;
Resucitación
Cardiopulmonar;
Paro
Cardiorrespiratorio;
Pediatria

Abstract

Pediatric rapid response teams (PRRT) aim to detect the clinical deterioration of a patient and implement timely treatment, avoiding cardiopulmonary arrests (CPA) and in-hospital mortality. **Objective:** To describe the experience with PRRT led by the pediatrician in a high-complexity hospital. **Patients and Methods:** Descriptive, retrospective, longitudinal study. Hospitalized children under 18 years of age who had a PRRT activation between August 2015 and May 2022 were included. Patients who simultaneously had an activation of the emergency system (suspected CPA) were excluded. Demographic and clinical variables were analyzed through a descriptive analysis. **Results:** We analyzed 225 PRRT events with an activation rate of 17 per 1,000 admissions. Activations were more common in children under two years of age (50%), oncology patients (35%), general hospitalization (88%), the night shift (44%), and respiratory compromise (48%). Most evaluations occurred within the first five minutes (74%). The most frequent interventions were oxygen administration (45%), fluid bolus (43%), laboratory tests (40%), and X-rays (34%). Admission to the pediatric intensive care unit was 45%. The decrease in inpatient CRP was progressive during the time of the study. **Conclusions:** With the implementation of the PRRT, we found a tendency toward fewer CPA events in hospital wards. Most of the therapeutic interventions derived from the PRRT were of low or medium complexity, which supports the pediatrician as the team leader.

Keywords:

Pediatric Rapid Response Team; Cardiopulmonary Resuscitation; Cardiac Arrest; Pediatrics

Introducción

Los niños hospitalizados pueden presentar un deterioro de su condición que, de no detectarse de manera oportuna, podría progresar a parada cardiorrespiratoria (PCR). La PCR en niños frecuentemente es precedida por signos vitales anormales y cambios en el estado clínico, horas antes de que ocurra el evento¹. Los equipos de respuesta rápida pediátricos (ERRP) están conformados por profesionales de la salud que responden cuando un paciente tiene un deterioro clínico en salas de hospitalización e implementan tratamientos de forma temprana con el objetivo de prevenir PCR, admisiones no planificadas a la unidad de cuidado intensivo (UCI) pediátrica y mortalidad hospitalaria²⁻⁶. Sin embargo, algunos estudios han fallado en demostrar estos beneficios⁷⁻⁹.

La implementación de los equipos de respuesta rápida está bastante extendida en países de altos ingresos, pero ha sido más esporádica en los países de medianos a bajos ingresos, con pocos estudios publicados, principalmente en población adulta y oncológica^{6,10-12}. El estudio multicéntrico en niños con cáncer en 32 hospitales de América Latina encontró que la implementación de *Pediatric Early Warning System* (PEWS), un sistema de alerta temprana pediátrica, redujo la mortalidad hospitalaria y por eventos de deterioro clínico, así como la necesidad de reanimación cardiopulmonar⁶.

Algunas barreras detectadas para su implementación son la percepción de escasez de personal para su conformación y la consideración de requerir la participación de un especialista en cuidados intensivos pediátricos, emergenciólogo pediatra o anestesiólogo como parte del equipo, lo cual puede generar mayores

costos¹³. Para el funcionamiento correcto de esta estrategia se requiere el entrenamiento de los miembros del equipo, los cuales deben estar capacitados en el reconocimiento del paciente con deterioro clínico y en estado crítico, así como en la estabilización inicial. De lo contrario pudiera incrementar el número de llamados inefectivos del equipo, el número de traslados no justificados a la UCI pediátrica y posiblemente los costos de la atención en salud.

El objetivo de este estudio fue describir la experiencia del ERRP liderado por el médico pediatra de hospitalización en un hospital de tercer nivel de Colombia.

Pacientes y Método

Diseño del estudio

Estudio descriptivo retrospectivo longitudinal. Se incluyeron todos los pacientes menores de 18 años ingresados a salas de hospitalización pediátricas, a quienes se les activó un ERRP durante la hospitalización entre agosto de 2015 y mayo de 2022. Se excluyeron los pacientes a quienes se activó el sistema de emergencia por PCR en el mismo momento de la activación del ERRP. Múltiples activaciones en el mismo paciente se analizaron como eventos independientes.

Se tomaron los datos de la base de datos institucional y se analizaron variables demográficas y clínicas relacionadas con la activación del ERRP. Se utilizó como referencia para la clasificación de signos vitales las guías *Pediatric Advanced Life Support* 2020¹⁴. La presión arterial se clasificó como normal, hipertensión o hipotensión. La frecuencia cardíaca se clasificó como normal, bradicardia o taquicardia. La frecuencia

respiratoria se clasificó como normal, bradipnea o taquipnea. Se tomó la temperatura axilar según los protocolos institucionales, clasificándose como normal entre 36°C-37,9°C; hipotermia para temperaturas por debajo de 36°C y fiebre por encima de 38°C. Para el diagnóstico de hipertensión arterial se utilizó la guía de la Academia Americana de Pediatría de 2007¹⁵.

Se analizaron otras variables como el tiempo de respuesta del ERRP, el momento del día en que se activó este, el sistema comprometido que desencadenó la activación, como el respiratorio (dificultad respiratoria, desaturación o cianosis), circulatorio (hipotensión, taquicardia, llenado capilar lento o gradiente térmico) y resultados clínicos (muerte o ingreso a UCI pediátrica). Además, se analizó la especialidad tratante, la unidad en la que se encontraba hospitalizado el paciente cuando ocurrió el evento, las comorbilidades, las intervenciones realizadas, el número de PCR en salas de hospitalización y en UCI pediátrica, y la cantidad total de activaciones de ERRP durante el período de estudio.

Definiciones

Activación del sistema de emergencia: llamado por alta voz que se hace al equipo de emergencia en caso de que un paciente no responda al llamado o no este respirando.

Activación ERRP: alerta que hace el personal de enfermería al pediatra de una unidad hospitalaria para avisar de un cambio en la condición de un paciente que requiere una evaluación prioritaria. Esta alerta puede ser verbal o vía telefónica, dependiendo de la presencia o ausencia del pediatra en la unidad de hospitalización donde se encuentra el paciente.

Estrategia ERRP en la institución

La institución donde se desarrolló el estudio es un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia. El departamento de pediatría cuenta con 143 camas, incluyendo hospitalización general, urgencias, unidad de cohorte por *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa, unidad de trasplante de médula ósea, UCI pediátrica y UCI neonatal. En el momento del estudio, 5 pediatras estaban disponibles en el turno de la mañana (7 am a 1 pm), 2 en el turno de la tarde (1 pm a 7 pm) y uno en la noche (7 pm a 7 am).

La implementación del ERRP en el Hospital Pablo Tobón Uribe se inició en el 2009 en las salas de hospitalización pediátricas, con la participación del pediatra como líder del equipo, capacitación al personal asistencial en la estrategia y en el registro clínico, el cual se realizaba en principio en formatos manuales, y desde el 2015 en la historia clínica electrónica. La última actualización al protocolo se realizó en 2017, donde se realizó una nueva capacitación al personal asistencial, médicos pediatras, enfermeras y auxiliares de enfermería,

y se empezó a medir el tiempo de respuesta del ERRP, con meta de 15 minutos. Se diseñó en la historia clínica electrónica una nota prediseñada, con algunas variables clínicas para seguimiento y se implementó una revaloración médica dentro de las 6 horas siguientes a su activación. El equipo está conformado por el pediatra de turno en salas de hospitalización quién es el líder del equipo, la enfermera de la sala de hospitalización y la auxiliar de enfermería del paciente. La activación la realiza el personal de enfermería por una alteración en los signos vitales o estado general del paciente (figura suplementaria 1, *disponible versión online*), factores de riesgo del paciente, preocupación clínica del personal de salud, o preocupación de la familia. En el anexo 1 (*disponible versión online*) se describe con detalle la estrategia de ERRP institucional.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo. Las variables categóricas se reportan por medio de frecuencias y proporciones; para las variables cuantitativas, se evaluó la normalidad por medio de la prueba Shapiro-Wilk y según esta se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIC) o media y desviación estándar (DE). Los datos se analizaron en el programa RStudio Versión 1.3.1093.

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución (2022.026, Marzo 2022).

Resultados

Se registraron 227 activaciones de ERRP. De estos se presentaron dos activaciones del sistema de emergencias simultáneas con el ERRP que fueron excluidos, por lo que en total se analizaron 225 eventos. La tasa de activación fue de 17 por 1.000 admisiones. La activación ocurrió con mayor frecuencia en niños menores de dos años ($n = 112$, 50%), durante el turno de noche (44%) y en salas de hospitalización general ($n = 193$, 88%). La enfermedad oncológica fue la patología más frecuente (35%), y a 13 (50%) pacientes se les había realizado un trasplante de médula ósea recientemente. La sepsis se diagnosticó al mismo tiempo que la activación en 10 (4%) pacientes. La tabla 1 presenta las características demográficas y clínicas de los participantes.

El sistema más frecuentemente comprometido que provocó la activación del ERRP fue el sistema respiratorio en el 48% de los casos. Dos pacientes (1%) presentaron PCR dentro de las 24 horas posteriores a la activación del equipo. La tabla 2 muestra las características de la activación del ERRP, sus causas y los resultados de los pacientes. En general, el tiempo medio de respuesta fue de dos minutos y la mayoría de las evaluaciones se produjeron dentro de los primeros cinco minutos ($n = 167$, 74%).

Tabla 1. Características clínicas de las activaciones de los equipos de respuesta rápida pediátricos

Características	n = 225 n (%)
Sexo masculino	118 (52)
Edad (meses), median (RIC)	24 (8-120)
< 2 años	112 (50)
3 - 7 años	37 (16)
8 - 12 años	46 (21)
13 - 17 años	30 (13)
Estancia hospitalaria (días), mediana (RIC)	20 (10-33)
Especialidad tratante	
Pediatra	203 (90)
Hemato-oncólogo	17 (8)
Nefrólogo	3 (1)
Cirujano pediatra	2 (1)
Unidad	n = 219
Hospitalización general	193 (88)
Unidad cohortizada KPC	16 (7)
Unidad de trasplante de médula ósea	9 (4)
Radiología	1 (1)
Comorbilidades	75 (33)
Enfermedad oncológica	26 (35)
Epilepsia	6 (8)
Enfermedad hematológica benigna	5 (7)
Enfermedad cardíaca	5 (7)
Enfermedad metabólica	5 (7)
Enfermedad hepática	4 (5)
Traqueostomía	4 (5)
Enfermedad renal crónica	3 (4)
Enfermedad pulmonar crónica	3 (4)
Parálisis cerebral	3 (4)
Otros ^a	11 (14)

KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa. RIC: rango intercuartilico. ^aOtros: Diabetes mellitus tipo 1 (2), síndrome de Down (3), postoperatorio (2), trauma craneoencefálico (1), enfermedad autoinmune (1), trasplante hepático (1), trasplante de corazón (1).

Al analizar los signos vitales en el momento de la activación, 69 (31%) pacientes presentaban al menos una alteración, 55 (25%) dos y 43 (19%) tres anomalías (tabla 3). Se midieron los niveles de glucosa mediante punción digital en 25 pacientes: 20 (80%) estaban normales, cuatro (16%) estaban hipoglucémicos y cinco (4%) estaban hiperglucémicos.

La tabla 4 resume las intervenciones realizadas después de la activación del ERRP. Los más frecuentes fueron la solicitud de oxígeno (45%), bolo de líquidos intravenosos (43%), análisis de sangre (40%) y rayos-x (34%).

Desenlaces

Del total de los pacientes, 102 (45%) requirieron ingreso en UCI pediátrica luego de la activación de un ERRP. La mediana de estancia en la UCI pediátrica fue de cinco días

Tabla 2. Características de las activaciones del equipo de respuesta rápida pediátrico y sus desenlaces

Características	
Tiempo, n (%)	
Eventos en la mañana	52 (23)
Eventos en la tarde	75 (33)
Eventos en la noche	98 (44)
Tiempo de respuesta (minutos), mediana (RIC)	n = 193 2 (1-5)
Sistema comprometido, n (%)	
Respiratorio	109 (48)
Circulatorio	69 (31)
Sistema nervioso central	47 (21)
Signo de alarma de activación, n (%)	
Dificultad respiratoria	69 (31)
Convulsiones	32 (14)
Desaturación	30 (13)
Hipotensión	29 (13)
Taquicardia	17 (8)
Alteración del estado de conciencia	10 (4)
Cianosis	8 (4)
Mala perfusión distal	6 (3)
Hipertensión arterial	5 (2)
Sincope/lipotimia	4 (2)
Bradipnea/apnea	4 (2)
Otros	8 (4)
Evolución, n (%)	
Mejoría	123 (55)
Traslado a UCI pediátrica	102 (45)
Desenlaces, n (%)	
Alta	207 (92)
Muerte	18 (8)
Causa muerte, n (%)	
Choque séptico	12 (67)
Falla respiratoria	5 (28)
Sangrado gastrointestinal	1 (5)
Tiempo entre ERRP y muerte (días), media (DE)	30,1 (± 25,7)

ERRP, equipo de respuesta rápida pediátrico; RIC, rango intercuartilico; UCI, unidad de cuidado intensivo; DE, desviación estándar.

(RIC: 3-11 días). El traslado a esta unidad fue justificado en 99 pacientes (97%); tres pacientes no cumplían un criterio claro para ser trasladados a una unidad de mayor complejidad, de estos dos permanecieron en la UCI pediátrica menos de 24 horas.

De todos los pacientes ingresados en la UCI pediátrica, 31 (30%) requirieron ventilación mecánica invasiva, 18 (17%) cánula de alto flujo, 7 (7%) máscara de no reinhalación, 1 (1%) necesitó Ventury al 50% y otro (1%) ventilación no invasiva. Además, 22 (21%) pacientes requirieron soporte vasopresor, cuatro (4%) terapia de reemplazo renal y 30 (29%) infusión de analgésicos o anticonvulsivos.

Tabla 3. Signos vitales de los pacientes al momento de la activación del equipo de respuesta rápida pediátrico

Características	n (%)
Presión arterial	
Normal	171 (77)
Hipotensión	32 (14)
Hipertensión	20 (9)
Frecuencia cardíaca	
Normal	136 (60)
Taquicardia	81 (36)
Bradicardia	8 (4)
Frecuencia respiratoria	
Normal	115 (51)
Taquipnea	98 (44)
Bradipnea	11 (5)
Saturación de oxígeno	
> 90%	144 (65)
≤ 90%	78 (35)
Temperatura	
Normal	168 (75)
Fiebre	44 (20)
Hipotermia	11 (5)

Tabla 4. Intervenciones realizadas luego de la activación de equipo de respuesta rápida pediátrico

Intervenciones	n (%)
Investigaciones	
Exámenes de laboratorio	95 (42)
Gases arteriales/venosos	55 (24)
Cultivo microbiológico	45 (20)
Radiografía de tórax	77 (34)
Tomografía	17 (8)
Ultrasonido	4 (2)
Electrocardiograma	14 (6)
Asistencia respiratoria	
Oxígeno	102 (45)
Tubo endotraqueal	2 (1)
Permeabilización de traqueostomía	2 (1)
Intervenciones circulatorias	
Bolo de líquidos intravenosos	97 (43)
Transfusión	11 (5)
Medicamentos	
Broncodilatadores	38 (17)
Antibióticos	32 (14)
Analgésicos	11 (5)
Benzodiazepinas para convulsiones	8 (4)
Adrenalina para anafilaxia	8 (4)
Reposición de electrolitos	4 (2)
Otras intervenciones	
Cirugía	2 (1)
Endoscopia	2 (1)
TIPS	1 (0,5)

TIPS: Derivación portosistémica intrahepática transyugular (sigla en inglés *transjugular intrahepatic portosystemic shunt*).

La figura 1 muestra el número de PCR entre 2016 y 2021 en sala general de hospitalización y la UCI pediátrica. Entre agosto y diciembre de 2015 se activaron seis ERRP y se presentaron seis PCR (5 en UCI pediátrica y 1 en hospitalización). Entre enero y mayo de 2022 se

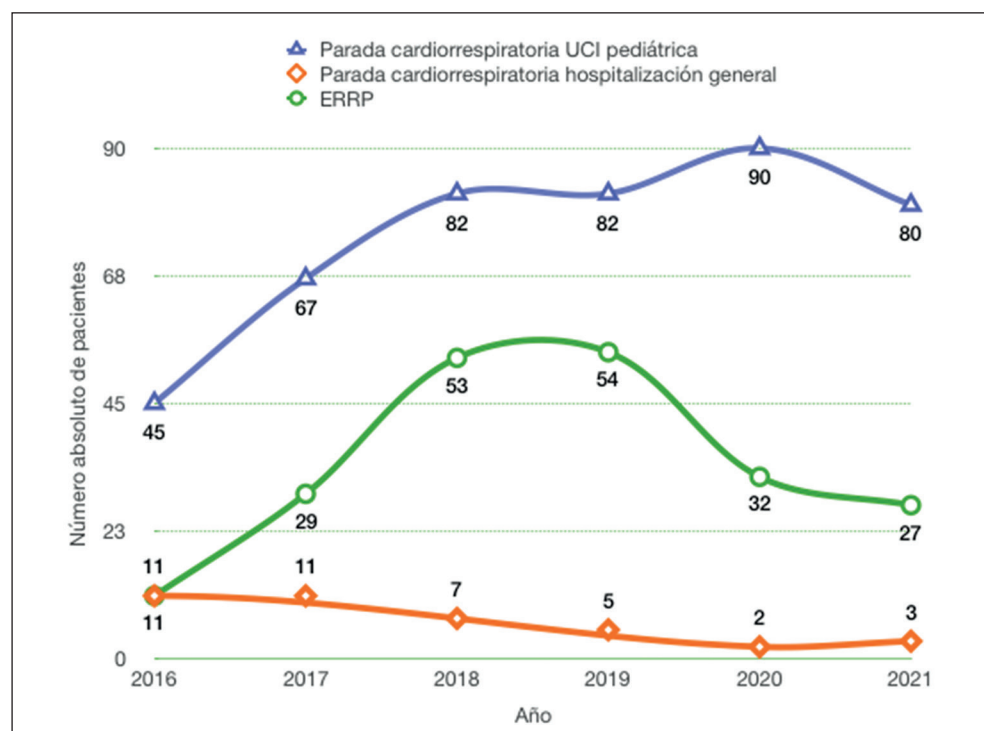


Figura 1. Número de ERRP activados por año completo y parada cardiorrespiratoria en UCI pediátrica y hospitalización general en el mismo periodo. UCI: unidad de cuidado intensivo; ERRP: Equipo de respuesta rápida pediátrico.

produjeron 13 activaciones de ERRP y 24 PCR (24 en UCI pediátrica y 0 en hospitalización). Durante el periodo de tiempo del estudio, el 8% de las PCR ocurrieron en hospitalización general. La disminución de las PCR en hospitalización fue progresiva, presentándose en el 2015 un 17%, en el 2016 un 20%, en el 2017 un 14%, en el 2018 un 8%, en el 2019 un 6%, en el 2020 un 2%, en el 2021 un 4% y en lo evaluado del 2022 no se reportó ninguna PCR.

Discusión

Reportamos la implementación de equipos de respuesta rápida pediátricos, liderada por un pediatra general. La mayoría de las activaciones ocurrieron en pacientes menores de dos años, el sistema respiratorio fue el más comprometido y la mayoría de las respuestas se produjeron en los primeros cinco minutos. El 45% de los pacientes ingresó a la UCI pediátrica. Con esta estrategia, el número de PCR en salas de hospitalización disminuyó en el periodo reportado.

La mayor parte de la literatura existente sobre equipos de respuesta rápida proviene de Norteamérica y Australia, con pocos estudios en América Latina^{6,10}. Con nuestra experiencia institucional de diez años, la estrategia de ERRP ha mejorado significativamente. Observamos aumento constante en el cumplimiento del protocolo, junto con una mejor capacitación de los miembros del equipo. Como resultado, las tasas de activación de ERRP también han tendido a aumentar.

Nuestra tasa de activación del ERRP fue de 17 por 1.000 ingresos. Esta cifra está por debajo de lo propuesto por algunos autores, donde un equipo de respuesta rápida exitoso plantea tener más de 25/1.000 y un equipo maduro debe llegar a tener al menos 40/1.000 admisiones, ya que un incremento en los llamados efectivos se asocia con una reducción progresiva en los eventos de paro¹⁶. Sin embargo, nuestra estrategia logró atenuar marcadamente la ocurrencia de PCR en niños hospitalizados en sala pediátrica.

La principal fortaleza de nuestra estrategia de ERRP es el liderazgo del pediatra hospitalista junto con la participación de personal de enfermería bien capacitado. En nuestra institución utilizamos la estrategia basada en la alteración de signos vitales, similar al estudio de Olson et al.¹⁷. Se han descrito otros protocolos de ERRP, conformados por médicos y enfermeras especialistas en UCI pediátrica, y anestesiólogos²¹, quienes respondieron a 614 activaciones, incluidas en el departamento de urgencias, la UCI pediátrica y la UCI neonatal. Además, su experiencia difiere de la nuestra en que las activaciones del ERRP fueron más frecuentes por la tarde (43%). Esta diferencia podría explicarse

por la menor disponibilidad de pediatras en el turno nocturno de nuestra institución. Hallazgos similares a nuestro estudio fueron el tiempo de respuesta inferior a cinco minutos, la frecuencia de activación en niños menores de 12 meses (43%) y la activación secundaria a dificultad respiratoria (45,8%). Estos hallazgos son comparables a los de otros estudios, en los que se informaron 3.647 activaciones principalmente en niños menores de 3 años de edad^{21,22}.

Recientemente algunos estudios sugieren que la estrategia podría basarse en sistemas de alerta temprana pediátrica (*Pediatric Early Warning System*) lo cual puede mejorar la confianza del equipo en la detección y manejo del paciente crítico, además de permitir mayor autonomía al personal de enfermería^{11,18-20}. El estudio multicéntrico de Agulnik et al. evaluó la implementación de la escala PEWS. Encontraron que los eventos de deterioro clínico fueron mayores por sepsis y en segundo lugar por disfunción respiratoria.⁶ Sin embargo este estudio solo incluyó pacientes con enfermedad oncológica. Es importante aclarar que aun no existe una herramienta estandarizada para evaluar el deterioro clínico de los pacientes pediátricos hospitalizados por fuera de las UCI pediátrica.

Nuestras tasas de ingreso a la UCI pediátrica después de la activación del ERRP fueron similares a las reportadas por otros autores, oscilando entre 24% y 59,6%²¹⁻²⁵, pero fue mucho mayor en el estudio de Agulnik et al. luego de la implementación de PEWS (88%), probablemente debido a las características propias de su población de estudio (pacientes oncológicos).⁶ Por otro lado, la frecuencia de intervenciones farmacológicas (42%) y no farmacológicas (43%), así como los pacientes que requirieron soporte ventilatorio, fueron diferentes de otro estudio en el que se encontraron tasas de 89%, 59% y 6,1%, respectivamente²². Atribuimos esto a la naturaleza de nuestra institución, enfocada a la atención de alta complejidad. Nuestros resultados mostraron que la mayoría de las intervenciones terapéuticas derivadas del ERRP fueron de baja o mediana complejidad, similar a otros reportes, lo que avala al pediatra de hospitalización como líder del equipo^{25,26}.

La mortalidad después de la activación del ERRP fue del 8%, que se encuentra dentro del 6,7% y 12,6% descrito previamente^{22,27,28}. Sin embargo, el estudio de Agulnik et al.⁶ reportó una mayor mortalidad hospitalaria (39,5%) y mortalidad por los eventos de deterioro clínico (32,9%) comparadas con nuestros resultados, relacionadas con las comorbilidades oncológicas. Otro estudio brasileño en población adulta no mostró reducción en la mortalidad. Sin embargo, la estrategia del equipo de respuesta rápida mejoró el flujo de ingreso a la UCI, con disminución en los tiempos en espera de cama para esta unidad y un incremento en

el reconocimiento de los pacientes elegibles para cuidados paliativos¹⁰. Este tipo de estrategia podría resultar valiosa en contextos en los que las UCI pediátricas son escasas, como en América Latina, mejorando la oportunidad y efectividad de las admisiones a estas unidades.

Las bajas tasas de PCR en las salas de hospitalización deben ser uno de los objetivos principales de toda institución. El consenso universal es que las PCR deberían ocurrir en la UCI pediátrica porque, dada la monitorización continua, es posible la detección de estas en tiempo real, donde se cuenta con asistencia inmediata de personal altamente entrenado y más familiarizado con la reanimación cardiopulmonar pediátrica, con recursos y logística especializada para atención adecuada de dichos eventos²⁹. Sin embargo, la evidencia para esta afirmación es controversial. Un estudio italiano concluyó que la ubicación de un paciente que experimentaba una PCR, afectaba la supervivencia al momento del alta. Cuando la PCR se produjo en áreas con monitorización continua y un equipo de respuesta inmediatamente disponible, por ejemplo en la UCI, la supervivencia fue mayor que cuando ocurría en la sala de hospitalización general³⁰. Sin embargo, otros estudios no han logrado reproducir estos hallazgos^{31,32}. A pesar de la evidencia contradictoria, la tendencia a lo largo del tiempo ha sido que se propenda porque las PCR pediátricas ocurran en las UCI pediátricas, causando un aumento de las PCR en estas unidades especializadas del 87% al 96% entre el 2004 y el 2011³³. Este también es nuestro caso, presentándose solo el 8% de las PCR en salas de hospitalización durante el período de estudio, similar a otros reportes²⁵. El estudio multicéntrico de Agulnik et al. reportó de forma similar una reducción en las PCR en hospitalización, así como la necesidad de resucitación cardiopulmonar⁶.

Uno de los cuestionamientos más importantes en los hallazgos de los estudios de equipos de respuesta rápida es la implementación de los equipos y la rigurosidad de las acciones derivadas. Algunos de los aspectos críticos encontrados han sido el liderazgo del equipo, la capacidad de trabajo en equipo, la indecisión frente a las conductas y la angustia que la evaluación del paciente por parte de un equipo de respuesta rápida pueda generar en la familia, en el paciente o en el equipo tratante, que pueden llevar a conductas médicas inapropiadas³⁴. Nuestros resultados muestran que el 3% de los ingresos a la UCI pediátrica no cumplían un criterio claro para su traslado a esta unidad de mayor complejidad según los protocolos institucionales. Si bien es un porcentaje bajo, es crucial realizar la monitorización de las conductas que se derivan de los ERRP ya que de no ser adecuadas puede llevar a mayores riesgos para el paciente y a un sobre costo en la atención.

El sistema de ERRP requiere una planeación cuidadosa que se ajuste al contexto, necesidades y recursos de cada institución. Los beneficios obtenidos de la implementación de este sistema pueden ir más allá de la reducción de la morbilidad de los pacientes, sobre todo cuando el recurso de UCI pediátrica puede ser limitado, pudiendo reducir los ingresos no esperados e incrementar el acceso a cuidados de salud más especializados con mejoría en la calidad en la atención en salud, como resultado de una mejor planificación.

Nuestra experiencia sugiere que un ERRP dirigido por pediatras hospitalistas y basado en una estrategia de detección de alteraciones en los signos vitales es eficaz para reducir las PCR en salas de hospitalización en el siguiente contexto: hospitales de segundo o tercer nivel de atención con salas de hospitalización de mediana o alta complejidad y en países de bajos o medianos ingresos. Esta estrategia permite la atención inicial y posterior traslado a UCI pediátrica de manera oportuna.

Sugerimos que para la implementación de esta estrategia se debe estructurar un programa de educación centrado en el reconocimiento del paciente crítico pediátrico y su estabilización, dirigido a todo el equipo asistencial al frente del paciente como son el personal de enfermería y médicos generales, y conformar un equipo liderado por el pediatra de hospitalización, con acciones específicas que deban generarse tras la activación de este. Esta implementación puede realizarse con los recursos disponibles de cada institución, enmarcadas en políticas de atención de alta calidad.

En cuanto a las limitaciones del estudio resaltamos que fue realizado en un solo centro y que la herramienta de detección y activación de los ERRP fue adaptada por la institución, por lo que no se pueden generalizar los resultados.

Conclusiones

Con la implementación de los ERRP encontramos una tendencia a presentarse menos eventos de PCR en salas de hospitalización. La mayoría de las intervenciones terapéuticas derivadas del ERRP fueron de baja o mediana complejidad, lo que avala al pediatra de hospitalización como líder del equipo.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el

artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2016;98:112-7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.08.016>.
- Kotsakis A, Lobos A-T, Parshuram C, et al. Implementation of a multicenter rapid response system in pediatric academic hospitals is effective. *Pediatrics*. 2011;128:72-8. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-0756>.
- Kolovos NS, Gill J, Michelson PH, Doctor A, Hartman ME. Reduction in Mortality Following Pediatric Rapid Response Team Implementation. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19:477-82. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001519>.
- Maharaj R, Raffaele I, Wendon J. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2015;19:254. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0973-y>.
- Tibballs J, Kinney S. Reduction of hospital mortality and of preventable cardiac arrest and death on introduction of a pediatric medical emergency team. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:306-12. <https://doi.org/10.1097/PCC.0b013e318198b02c>.
- Agulnik A, Muniz-Talavera H, Pham LTD, et al. Effect of paediatric early warning systems (PEWS) implementation on clinical deterioration event mortality among children with cancer in resource-limited hospitals in Latin America: a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Oncol*. 2023;24:978-88. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00285-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00285-1).
- Kutty S, Jones PG, Karels Q, Joseph N, Spertus JA, Chan PS. Association of Pediatric Medical Emergency Teams With Hospital Mortality. *Circulation*. 2018;137:38-46. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029535>.
- Parshuram CS, Dryden-Palmer K, Farrell C, et al. Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients: The EPOCH Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;319:1002-12. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.0948>.
- Hillman K, Chen J, Cretikos M, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* (London, England). 2005;365:2091-7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66733-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66733-5).
- Almeida MC, Portela MC, Paiva EP, et al. Implementation of a rapid response team in a large nonprofit Brazilian hospital: improving the quality of emergency care through Plan-Do-Study-Act. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31:217-26. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190036>.
- Agulnik A, Mora Robles LN, Forbes PW, et al. Improved outcomes after successful implementation of a pediatric early warning system (PEWS) in a resource-limited pediatric oncology hospital. *Cancer*. 2017;123:2965-74. <https://doi.org/10.1002/cncr.30664>.
- Rashid MF, Imran M, Javeri Y, Rajani M, Samad S, Singh O. Evaluation of rapid response team implementation in medical emergencies: A gallant evidence based medicine initiative in developing countries for serious adverse events. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014;4:3-9. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.128005>.
- Haga T, Kurosawa H, Maruyama J, et al. The prevalence and characteristics of rapid response systems in hospitals with pediatric intensive care units in Japan and barriers to their use. *Int J Qual Heal Care*. 2020;32:325-31. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzaa040>.
- American Heart Association. PALS Digital Reference Card | AHA. 2020.
- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017;140:. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>.
- Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-response teams. *N Engl J Med*. 2011;365:139-46. <https://doi.org/10.1056/NEJMr0910926>.
- Olson D, Davis NL, Milazi R, et al. Development of a severity of illness scoring system (inpatient triage, assessment and treatment) for resource-constrained hospitals in developing countries. *Trop Med Int Heal*. 2013;18:871-8. <https://doi.org/10.1111/tmi.12137>.
- Penney S, Matos R, O'hara-Wood S, et al. Pediatric Rapid Response Team: Vital Sign-Based System vs. Pediatric Early Warning Score System. *Pediatrics*. 2018;142:594-594. <https://doi.org/10.1542/PEDS.142.1MA6.594>.
- Lyons PG, Edelson DP, Churpek MM. Rapid response systems. *Resuscitation*. 2018;128:191-7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.05.013>.
- Chong S-L, Goh MSL, Ong GY-K, et al. Do paediatric early warning systems reduce mortality and critical deterioration events among children? A systematic review and meta-analysis. *Resusc Plu.s*. 2022;11:100262. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2022.100262>.
- Amir LD. Rapid Response Team Activations in an Israeli Tertiary Care Pediatric Hospital: Analysis of 614 Events. *Isr Med Assoc J*. 2020;22:384-9.
- Raymond TT, Bonafide CP, Praestgaard A, et al. Pediatric Medical Emergency Team Events and Outcomes: A Report of 3647 Events From the American Heart Association's Get With the Guidelines-Resuscitation Registry. *Hosp Pediatr*. 2016;6:57-64. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2015-0132>.
- Martinez FE, Kely E, Barr S, McLeod M, Smalley N. Medical Emergency Team Event Characteristics from an Australian Pediatric Hospital: A Single-Center, Retrospective Study. *Hosp Pediatr*. 2018;8:232-5. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2017-0185>.
- Humphreys S, Totapally BR. Rapid Response Team Calls and Unplanned Transfers to the Pediatric Intensive Care Unit in a Pediatric Hospital. *Am J Crit Care*. 2016;25:e9-13. <https://doi.org/10.4037/ajcc2016329>.
- Tibballs J, Kinney S, Duke T, Oakley E, Hennessy M. Reduction of paediatric in-patient cardiac arrest and death with a medical emergency team: preliminary results. *Arch Dis Child*. 2005;90:1148-52. <https://doi.org/10.1136/adc.2004.069401>.
- Levin AB, Brady P, Duncan HP, Barber Davis A. Pediatric Rapid Response Systems: Identification and Treatment of Deteriorating Children. *Curr Treat Options Pediatr*. 2015;1:76-89. <https://doi.org/10.1007/s40746-014-0005-1>.

- 27 Wang GS, Erwin N, Zuk J, Henry DB, Dobyns EL. Retrospective review of emergency response activations during a 13-year period at a tertiary care children's hospital. *J Hosp Med*. 2011;6:131-5. <https://doi.org/10.1002/jhm.832>.
- 28 White K, Scott IA, Bernard A, et al. Patient characteristics, interventions and outcomes of 1151 rapid response team activations in a tertiary hospital: a prospective study. *Intern Med J*. 2016;46:1398-406. <https://doi.org/10.1111/imj.13248>.
- 29 Sandquist M, Tegtmeyer K. No more pediatric code blues on the floor: evolution of pediatric rapid response teams and situational awareness plans. *Transl Pediatr*. 2018;7:291-8. <https://doi.org/10.21037/tp.2018.09.12>.
- 30 Sandroni C, Ferro G, Santangelo S, et al. In-hospital cardiac arrest: survival depends mainly on the effectiveness of the emergency response. *Resuscitation*. 2004;62:291-7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.03.020>.
- 31 Meert KL, Donaldson A, Nadkarni V, et al. Multicenter cohort study of in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:544-53. <https://doi.org/10.1097/PCC.0b013e3181a7045c>.
- 32 Tibballs J, Kinney S. A prospective study of outcome of in-patient paediatric cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*. 2006;71:310-8. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2006.05.009>.
- 33 Berg RA, Sutton RM, Holubkov R, et al. Ratio of PICU versus ward cardiopulmonary resuscitation events is increasing. *Crit Care Med*. 2013;41:2292-7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31828cf0c0>.
- 34 Levin AB, Cartron AM, Siems A, Kelly KP. A Qualitative Analysis of Observed Behavior of Pediatric Rapid Response Team Performance. *Hosp Pediatr*. 2021. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2021-006062>.