

Calidad de la Reanimación Cardiopulmonar: Impacto en la Supervivencia y Pronóstico Neurológico

Jose Pinilla Escobar¹

jose.pinilla@correounivalle.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-0660-5687>

Universidad del Valle
Escuela de Enfermería
Colombia

Julián Andrés Monroy García

julian.monroy@correounivalle.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-0133-4286>

Universidad del Valle – Escuela de Enfermería
Colombia

Jhan Deivid Durán Ramírez

jhan.duran@correounivalle.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-4597-9235>

Universidad del Valle – Escuela de Enfermería
Colombia

Consuelo Burbano López

margot.consuelo.burbano@correounivalle.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-5339-7094>

Facultad de Salud de la Universidad del Valle
Colombia

RESUMEN

Antecedente: Según el registro (GWTG-R) de la Asociación Americana de Corazón (AHA) y del National Cardiac Arrest Auditoría del Consejo de Resucitación (Reino Unido), se estima que a nivel mundial la frecuencia del paro cardiorrespiratorio en los hospitales es de aproximadamente 4 por cada 1000 pacientes ingresados, de los cuales menos del 50% hacen retorno a la circulación espontánea, constituyéndose esto en un desafío para el personal asistencial que realiza el abordaje inicial. En consecuencia las directrices para el 2021, por el Consejo Europeo de Reanimación, junto con la AHA, establecieron cinco componentes críticos necesarios para proporcionar una reanimación cardiopulmonar (RCP) de alta calidad (profundidad, frecuencia, expansión torácica completa, ventilaciones eficaces, mínimas interrupciones) por lo tanto, las estrategias para evaluar la calidad de estos componentes dentro de la RCP en el ámbito clínico y simulado es importante analizarlas desde la evidencia científica. **Objetivo:** Verificar las métricas de calidad en la RCP y su impacto en la supervivencia y el pronóstico neurológico a través del uso de algunas estrategias de mejoramiento en la calidad como el checklist, debriefing, educación continua y ayudas audiovisuales. **Diseño:** Revisión de literatura integrativa. **Métodos:** Se realizó la búsqueda de literatura en las bases de datos Ebsco, Pubmed, ScienceDirect, Scopus, Lilacs, Scielo, entre los años 2015 a 2021, en idioma español, inglés y portugués; a través del uso del diagrama prisma fueron incluidos 26 artículos en total para el análisis; las calidades de las publicaciones fueron evaluadas a través de los instrumentos IMECI y COREQ. **Resultados:** Se encontró 26 estudios que evidencian el uso de distintas estrategias para evaluar la calidad de la reanimación y al mismo tiempo la mejora de las métricas de calidad en RCP especialmente en la profundidad, frecuencia y retroceso del tórax. Sin embargo, no se encontró datos de significancia estadística con respecto al impacto en la mejora de la tasa de supervivencia y el pronóstico neurológico. **Conclusión:** Al analizar el uso de las cuatro estrategias en la evidencia científica tanto en el ámbito clínico como en los escenarios simulados, se concluyó que si impactan en la mejora de las métricas de calidad de la RCP como son la tasa de compresiones, la profundidad y el retroceso del tórax. Por otra parte, el uso de las estrategias a nivel intrahospitalario no implica un impacto significativo en la tasa de supervivencia y en el pronóstico neurológico. **Relevancia para la práctica clínica:** El conocimiento de las pautas y habilidades de RCP no es suficiente; los profesionales de salud deben practicar y capacitarse regularmente para perfeccionar esas habilidades. Por lo tanto, es necesario identificar las estrategias de mayor impacto que contribuyan en la mejora de las métricas de calidad que se exigen durante la RCP intrahospitalario asociado al aporte en supervivencia y pronóstico neurológico.

Palabras clave: mejora de la calidad; reanimación cardiopulmonar; supervivencia; pronóstico

¹Autor principal

Correspondencia: jose.pinilla@correounivalle.edu.co

Quality of Cardiopulmonary Resuscitation: Impact on Survival and Neurological Prognosis

ABSTRACT

Background: According to the registry (GWTG-R) of the American Heart Association (AHA) and the National Cardiac Arrest Audit of the Resuscitation Council (United Kingdom), it is estimated that worldwide the frequency of cardiopulmonary arrest in hospitals is approximately 4 per 1000 admitted patients, of which less than 50% return spontaneous circulation, constituting a challenge for the healthcare personnel who perform the initial approach. Consequently, the 2021 guidelines, by the European Resuscitation Council, together with the AHA, established five critical components necessary to provide high-quality cardiopulmonary resuscitation (CPR) (depth, rate, full chest expansion, effective ventilations, minimal interruptions) Therefore, the strategies to evaluate the quality of these components within CPR in the clinical and simulated setting are important to analyze from scientific evidence. Objective: Verify the quality metrics in CPR and its impact on survival and neurological prognosis through the use of some quality improvement strategies such as the checklist, debriefing, continuing education and audiovisual aids. Design: Integrative literature review. Methods: The literature search was carried out in the databases Ebsco, Pubmed, ScienceDirect, Scopus, Lilacs, Scielo, between the years 2015 to 2021, in Spanish, English and Portuguese; Through the use of the prism diagram, 26 articles in total were included for analysis; The qualities of the publications were evaluated through the IMECI and COREQ instruments. Results: 26 studies were found that evidence the use of different strategies to evaluate the quality of resuscitation and at the same time the improvement of quality metrics in CPR, especially in depth, frequency and recoil of the chest. However, no statistical significance data was found regarding the impact on improving the survival rate and neurological prognosis. Conclusion: When analyzing the use of the four strategies in the scientific evidence both in the clinical setting and in simulated scenarios, it was concluded that they do impact the improvement of CPR quality metrics such as compression rate, depth of and the recoil of the thorax. On the other hand, the use of strategies at the in-hospital level does not imply a significant impact on the survival rate and neurological prognosis. Relevance to clinical practice: Knowledge of CPR guidelines and skills is not sufficient; Health professionals must practice and train regularly to hone those skills. Therefore, it is necessary to identify the strategies with the greatest impact that contribute to the improvement of quality symmetry required during in-hospital CPR associated with the contribution to survival and neurological prognosis.

Keyword's: quality improvement; cardiopulmonary resuscitation; survival; prognosis

Artículo recibido 15 octubre 2023

Aceptado para publicación: 20 noviembre 2023

INTRODUCCIÓN

El paro cardiorrespiratorio consiste en un colapso súbito del gasto cardíaco y de la ventilación espontánea eficaz, estableciéndose en un problema de salud pública a nivel mundial. La incidencia global de paro cardíaco intrahospitalario en adultos no ha sido bien descrita, sin embargo, el registro Get With The Guidelines-Resuscitation (GWTG-R) de la American Heart Association y del National Cardiac Arrest Auditoría del Consejo de Resucitación (Reino Unido) y el Centro Nacional de Auditoría e Investigación de Cuidados Intensivo estiman que a nivel mundial la frecuencia del paro cardiorrespiratorio en los hospitales es de aproximadamente 4 por cada 1000 pacientes ingresados, de los cuales menos del 50% hacen retorno a la circulación espontánea.¹ En Europa como en los Estados Unidos se mantiene como la principal causa de muerte, según las estadísticas mundiales cada año aproximadamente 50 a 100 / 100.000 personas mueren por esta causa en el mundo, en América latina son escasos los estudios publicados sobre el tema por lo que al momento se desconoce la situación sobre el paro cardiorrespiratorio y la reanimación cardiopulmonar ^{2,3}. En el ámbito intrahospitalario un paciente que se encuentre en un paro cardiorrespiratorio pierde del 7 al 10% de probabilidades de supervivencia en cada minuto que no recibe maniobras de RCP⁴. Por lo tanto, cuando se presenta este evento es necesario realizar un conjunto de técnicas y maniobras conocidas como reanimación cardiopulmonar (RCP). Esto ha llevado a que las directrices de la American Heart Association desde el año 2015 destaquen la importancia de la compresión torácica de alta calidad y consoliden estándares para la frecuencia de compresión, la profundidad, el retroceso del tórax, ventilación efectiva y el tiempo máximo aceptable para las interrupciones⁵.

Estudios recientes han demostrado que la reanimación de alta calidad efectuada por personal entrenado y capacitado reduce la mortalidad intrahospitalaria. Sin embargo, las habilidades y destrezas tienden a desmejorar posterior a los 6 meses de la capacitación inicial en RCP, por lo cual se recomienda mantener al personal actualizado en los conocimientos de esta práctica ya que la calidad y el éxito de la supervivencia depende de cómo integre una serie de acciones conductuales, cognitivas y psicomotoras^{6,7,8,9}. Por otro lado diferentes estudios mencionan que no existe un método estandarizado para evaluar el rendimiento y calidad de la RCP de forma exacta, los registros que se obtienen de este escenario no son totalmente confiables; la evidencia científica muestra hasta el momento validez y

fuerza dentro de la práctica simulada el papel que cumple el checklist para evaluar el desempeño de cada participante con el fin de saber si se está garantizando una RCP de alta calidad¹⁰. Viraj Nevrekar¹¹, en su estudio recomienda la aplicación de listas de verificación como un método de evaluación de la atención y el cumplimiento de la RCP con estándares de alta calidad, seguida de reeducación. Sobre lo anterior la Fundación iberoamericana del Corazón recomienda que todos los profesionales de la salud reciban constantemente educación centrada en la atención del paciente en paro cardiorrespiratorio y difundir los conocimientos de manera continua a través de la estandarización de procedimientos y técnicas, centrándose en que el entrenamiento como estrategia de calidad mejora la atención de la RCP haciéndola más organizada, efectiva, rápida y tranquila.¹² Uno de los aspectos destacados dentro de la última revisión de la AHA en el año 2020 y la ILCOR a través del último consenso en el año 2021 es acerca del uso de la retroalimentación audiovisual en tiempo real durante la RCP en la práctica clínica, además de mantener al personal entrenado y capacitado en técnicas de reanimación¹³. El soporte vital básico de alta calidad (BLS) es un factor decisivo que influye de forma directa en la tasa de supervivencia del paro cardíaco intrahospitalario; la calidad que se efectúa de la RCP varía entre los diferentes sitios de atención, por lo cual la AHA implementa ayudas específicas dentro del marco educativo para mejorar el rendimiento de esta práctica y obtener mejores resultados en su desempeño, así como en los resultados y pronóstico del paciente¹⁴. Por otro lado, existe una metodología de aprendizaje basado en la experiencia donde posterior a una actividad se realiza una reflexión guiada, sobre las acciones realizadas y se busca la manera de optimizar los resultados, el debriefing se ha convertido en una estrategia que se ha impulsado debido a la evidencia de una administración de reanimación cardiopulmonar subóptima en la práctica^{15,16}. Algunas asociaciones científicas como la Asociación Americana del Corazón, el Comité de Enlace Internacional sobre Reanimación y la Academia Nacional de Ciencias recomiendan el debriefing de eventos clínicos como una estrategia para mejorar el desempeño y las habilidades del equipo de reanimación¹⁷.

Con lo documentado anteriormente se considera que el éxito de la atención de alta calidad a los pacientes que presentan un paro cardiorrespiratorio depende del conocimiento y las técnicas que tenga el grupo que atenderá el evento con las estrategias de calidad. El objetivo de la presente revisión crítica de literatura es el análisis del uso del checklist, el debriefing, la educación continua y las ayudas

audiovisuales como estrategias para evaluar la calidad de la atención durante la reanimación cardiopulmonar básica en el adulto a partir de la evidencia científica.

MARCO METODOLÓGICO

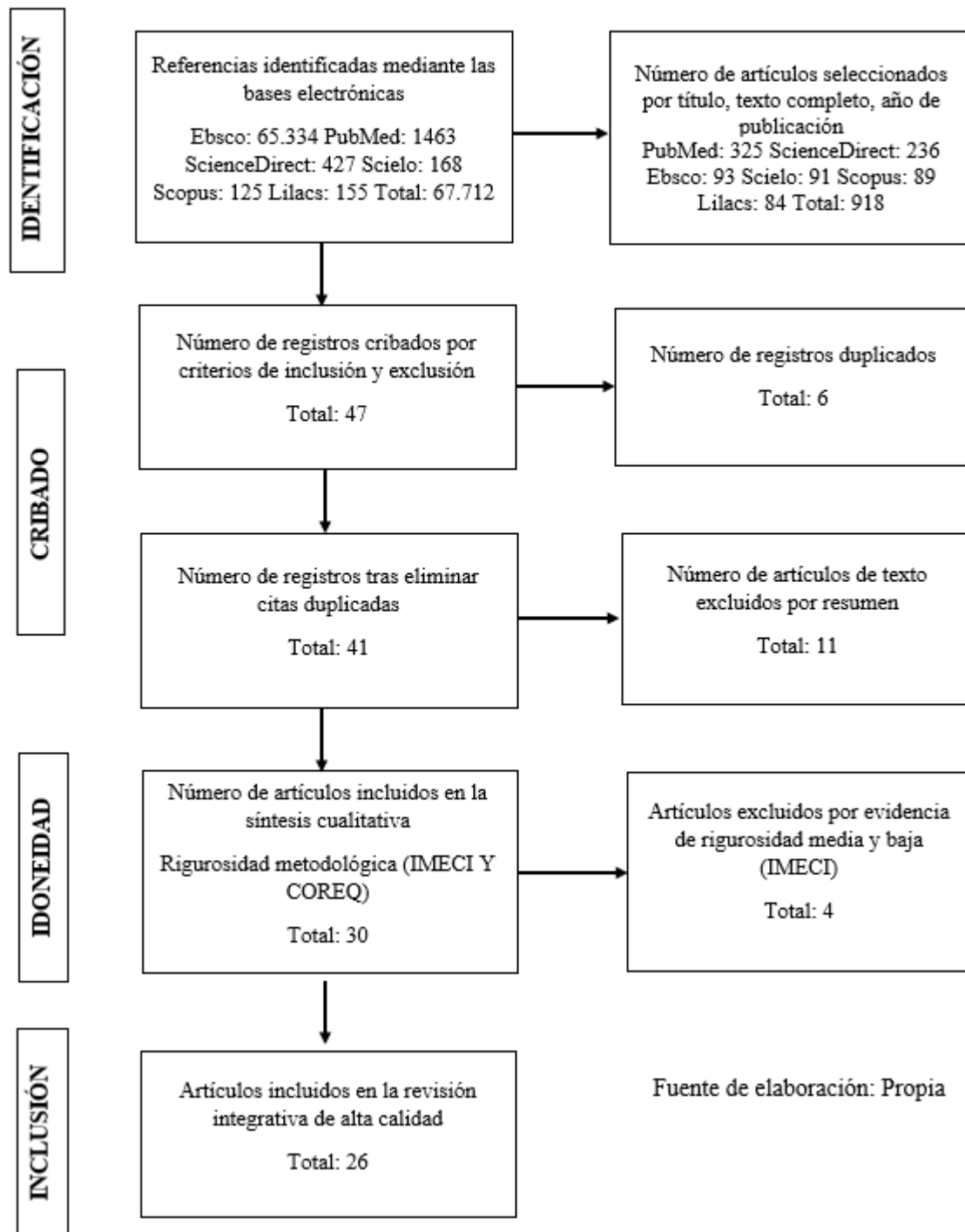
Se realizó una revisión de literatura científica en las bases de datos Ebsco, Pubmed, ScienceDirect, Scopus, Lilacs, Scielo, a través de cuatro ecuaciones de palabras claves (tabla 1) en los idiomas inglés, portugués y español. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: estudios basados en investigación primaria con metodología cuantitativa y cualitativa de texto completo publicados entre el año 2015 y 2021 y de reanimación cardiopulmonar en el paciente adulto en el contexto intrahospitalario y escenario simulado. Se excluyeron artículos relacionados con revisiones integrativas, narrativas y sistemáticas de literatura. Se encontraron 68.262 artículos de los cuales finalmente se analizaron 26 (figura 1. Diagrama PRISMA). Para el análisis de los artículos se utilizaron las escalas de rigurosidad metodológica: 22 estudios cuantitativos a través de IMECI, 4 estudios cualitativos a través de COREQ.

Tabla N° 1: Ecuaciones de búsqueda de la literatura

Descriptorios mencionados según el DeCS/MeSH	Total de artículos
("Cardiopulmonary resuscitation") and ("survival rate") and ("quality improvement") and ("cardiac arrest") and ("hospital")	39.144
(Cardiopulmonary resuscitation) (cardiac arrest) (feedback) (quality improvement)	28.112
(Cardiopulmonary resuscitation) and (education)	335
(Cardiopulmonary resuscitation) and (survival rate)	53
(Reanimación cardiopulmonar) (mejoramiento de la calidad) (supervivencia)	68

Fuente: Propia del estudio

Figura 1. Diagrama Prisma



RESULTADOS

De acuerdo al análisis de los estudios encontrados y teniendo en cuenta el propósito del estudio, a continuación, se presentan los resultados distribuidos en contexto intrahospitalario y de simulación asociados al uso de las 4 estrategias para evaluar los parámetros de calidad, el impacto en la tasa de supervivencia y el pronóstico neurológico relacionado a la reanimación cardiopulmonar.

Estrategias para evaluar la calidad de la RCP en el ámbito hospitalario

En el análisis de los estudios para evaluar la calidad de la reanimación en el ámbito intrahospitalario, se evidencian subcategorías que se describen a continuación:

- **Ayudas de retroalimentación audiovisual**

De los 4 artículos encontrados, dos describen estadística significativa en la mejora de las métricas de calidad tanto en la frecuencia de las compresiones torácicas como en su profundidad, sin embargo, de estos estudios solo un artículo menciona significancia estadística asociada a la supervivencia a la UCI y al alta hospitalaria. Dos estudios hacen referencia de la presencia del retorno a la circulación espontánea sin impactar en la tasa de supervivencia del paciente. (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Educación Continua**

En la educación como estrategia dentro del ámbito intrahospitalario se encontró 6 artículos, de los cuales dos describen que la estrategia en mención mejora el resultado en cuanto a tasa supervivencia soportado por los datos estadísticos con buen nivel de significancia. Por otra parte, las compresiones torácicas en tasa y profundidad, así como el desempeño a partir de las posturas y la relación compresión/ventilación durante los entrenamientos en el ámbito intrahospitalario fueron mencionados en 2 artículos destacando resultados positivos si se combina con el tiempo de entrenamiento y nivel académico de los participantes. Un estudio cualitativo menciona que en los hospitales de alta complejidad priorizan la educación y el aprendizaje práctico a partir de la comunicación clara, consistencia y liderazgo receptivo. (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Checklist**

Solo un artículo hace parte del contexto intrahospitalario que, aunque no muestra resultados favorables en torno a la supervivencia y al retorno de la circulación espontánea, describe cómo a través del

cumplimiento de esta estrategia en una fase de post intervención se observaron mejoras estadísticamente significativas en cuatro componentes haciendo referencia a la tasa de compresiones torácicas, la cual se asocia como un componente que favorece la calidad del soporte vital básico. Este estudio evidenció mejoras en la tasa de compresiones (19,5 %), $P=0.04$. Sin embargo, no repercute en la tasa de restablecimiento de circulación espontánea posterior a la intervención 18.6% $P=1$. (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Debriefing**

Los 2 artículos relacionados con el uso del Debriefing a nivel intrahospitalario destacan el uso de esta estrategia dentro de un sistema de retroalimentación para la mejora del rendimiento en la práctica del RCP. Un estudio exploró el impacto de 8 factores del sistema de reanimación y sus resultados en cuanto a la tasa de supervivencia y evidenció que el debriefing como retroalimentación inmediata tiene resultados significativos estadísticamente (OR de 1,06) (intervalo de confianza del 95%) (0.81, 1.37). (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

Estrategias para evaluar la calidad de la RCP en el ámbito simulado

En el análisis de los estudios para evaluar la calidad de la reanimación en el ámbito simulado, se evidencio subcategorías que se describen a continuación:

- **Ayudas de retroalimentación audiovisual**

5 de los 6 artículos mencionados están asociados a un beneficio en la calidad de las compresiones torácicas con relación a la frecuencia, profundidad y a la proporción del retroceso del tórax, sólo uno menciona un efecto positivo con relación a las ventilaciones. (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Checklist**

Tres artículos hacen referencia a la estrategia de checklist y a su utilidad en escenarios simulados principalmente para evaluar el desempeño de la reanimación porque permite medir con exactitud diferentes factores a través del tiempo; dentro de los cuales se destaca con significancia estadística y como factor clave de una reanimación de alta calidad la mejora en la tasa de compresiones torácicas. Por otra parte, uno de los artículos reporta además de las métricas de calidad para la RCP, resultados favorables en torno a la supervivencia en los hospitales que tenían como estrategia el entrenamiento en

escenarios simulados con uso del checklist como estrategia de evaluación y retroalimentación mostrando que la tasa de supervivencia fue mayor en los hospitales que tuvieron una participación más activa durante los códigos simulados junto con el uso del checklist con un 42.8% frente a un 31.8% ($p < 0,0001$). (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Educación Continua**

En el análisis de los dos estudios reportados, uno menciona que hubo una mejoría respecto a la tasa de compresiones torácicas posterior a la intervención educativa, así mismo demostró la tendencia de mejoría también en la profundidad de las compresiones torácicas. Sin embargo, el estudio aclara que no hubo significancia estadística. Por otra parte, un artículo dio a conocer la percepción de los participantes en cuanto al entrenamiento del soporte vital básico y afirmaron que dichos programas de educación continua mejoraran el desempeño en las técnicas de reanimación cardiopulmonar. (Observar datos estadísticos en la Tabla # 2)

- **Debriefing**

Se encontró 2 artículos que incluían el uso del debriefing en ambientes simulados, de los cuales uno evidencia resultados significativos frente a variables que favorecen la calidad de la reanimación relacionados con el liderazgo $P=0,005$, manejo inicial del ritmo $P=0,025$ y cuidados postparo $P=0.0017$. Otro estudio, reporta resultados estadísticamente significativos (tasa adecuada antes y después de la prueba, 54,7 % frente a 67,5 %, $p = 0,028$; profundidad adecuada, 41,2 % frente a 69,5 %, $p < 0,001$; retroceso del tórax, 35,9% vs 54,5%, $p = 0,001$).

Tabla N° 2. Artículos seleccionados y analizados de acuerdo al escenario clínico y simulado

Título	Año de publicación	País	Objetivo	Resultado	Diseño del estudio	Ámbito/ Estrategia
The System-Wide Effect of Real-Time Audiovisual Feedback and Postevent Debriefing for In-Hospital Cardiac Arrest: The Cardiopulmonary Resuscitation Quality Improvement Initiative ¹⁸	2015	Reino unido	Evaluar el efecto de la implementación de retroalimentación audiovisual en tiempo real con y sin debriefing posterior al evento sobre la supervivencia y la calidad de la reanimación cardiopulmonar en el paro cardíaco intrahospitalario.	Se encontró que la retroalimentación audiovisual en tiempo real complementada con un debriefing del evento aumentó la proporción de pacientes que recibieron una frecuencia de compresiones torácicas en el rango de 100 a 120 compresiones torácicas por minuto (OR, 2,42; IC del 95 %, 1,17 a 4,98).; p = 0,02) y la profundidad de las compresiones torácicas (OR, 2,11; IC 95 %, 1,00–4,44; p = 0,05) Sin embargo, no se tradujo en mejoras estadísticamente significativas en la supervivencia al alta o en un buen pronóstico neurológico (ORa, 0,65; 95 % CI, 0,35–1,21; p = 0,17)	Estudio de cohorte prospectivo multicéntrico de dos fases.	Intra-hospitalario Ayuda audiovisual

Quality of chest compressions by healthcare professionals using real-time audiovisual feedback during in-hospital cardiopulmonary resuscitation ¹⁹	2017	Suecia	Describir la calidad de las compresiones torácicas realizadas por profesionales sanitarios mediante retroalimentación audiovisual en tiempo real durante la reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria.	Según el sistema de retroalimentación, el problema más común del estudio, fue la profundidad de compresión excesiva (mediana entre eventos = 70, 1%).Hubo diferencias en la profundidad de compresión dependiendo de la base. Los pacientes tratados en el piso recibieron compresiones torácicas con una profundidad mediana de 4,45 cm, mientras que la profundidad de compresión para los pacientes acostados en un colchón fue de 6,74 cm, es decir, se sobreestimó la profundidad por este medio.	Estudio observacional descriptivo	Intra-hospitalario Ayuda audiovisual
Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest: a multi-center randomized controlled clinical trial ²⁰	2019	EEUU	Determinar si la retroalimentación de compresión en tiempo real mediante un dispositivo manual no mejorado automatizado los resultados de los pacientes con un paro cardíaco intrahospitalario (IHCA)	El retorno de la circulación espontánea mejoró con el uso de un dispositivo de retroalimentación audiovisual (66,7 % frente a 42,4 %, $P < 0,001$), al igual que la supervivencia a la UCI (59,8 % frente a 33,6 %) y al alta hospitalaria (54 % frente a 28,4 %) $P < 0.0001$.	Ensayo clínico controlado, prospectivo aleatorizado	Intra-hospitalario Ayuda audiovisual

Mechanical, Team-Focused, Video-Reviewed Cardiopulmonary Resuscitation Improves Return of Spontaneous Circulation After Emergency Department Implementation ²¹	2020	EEUU	Evaluar los resultados del paro cardíaco antes y después del inicio de una intervención de RCP mecánica, centrada en el equipo y revisada por video.	El análisis de regresión multivariable demostró que las probabilidades de Retorno de la circulación espontánea se mantuvieron más altas en el período de intervención (odds ratio, 2,11; IC 95 %, 1,14–3,89), pero no hubo un aumento significativo en las probabilidades de supervivencia hasta el ingreso (odds ratio, 1,29 ; IC 95 %, 0,65–2,54) o supervivencia hasta el alta (odds ratio, 2,58; IC 95 %, 0,66–10,10).	cuasi-experimental	Intra-hospitalario Ayuda audiovisual
An Interventional Quality Improvement Study to Assess the Compliance to Cardiopulmonary Resuscitation Documentation in an Indian Teaching Hospital ¹¹	2017	India	Evaluar el contenido de la documentación y la calidad de la RCP conforme a las directrices de la AHA después de la formación de los médicos residentes (segundo brazo). y comparar esto con la documentación de referencia disponible antes de la intervención (primer brazo)	Después de una intervención donde se evaluaba el cumplimiento de la documentación de la RCP, se evidenció mejoras en la tasa de compresiones (19,5 %), P=0.04. Por otra parte esta estrategia no repercute en la tasa de ROSC posterior a la intervención 18.6% P=1	Estudio descriptivo transversal	Intra-hospitalario Checklist

Cardiac arrest: a missed learning opportunity ⁸	2016	Reino unido	Investigar la utilidad y la percepción del debriefing postparo entre el personal del District General Hospital. El objetivo secundario fue evaluar la herramienta de informe diseñada para aplicar posterior a un paro cardíaco	El 93% de los participantes señalaron que es necesario tener un sistema de retroalimentación posterior al evento de paro cardíaco y el 95% opinó que dicha práctica mejoraría el rendimiento del equipo. Por otra parte, el 88% indicaron que el debriefing mejoraría la seguridad del paciente durante el arresto cardíaco.	Estudio cualitativo	Intra-hospitalario Debriefing
The impact of resuscitation system factors on in-hospital cardiac arrest outcomes across UK hospitals: An observational study ²²	2020	Inglaterra	Explorar si la variación en la supervivencia al paro cardíaco intrahospitalario (PCSI) puede explicarse por las diferencias en la prestación de servicios de reanimación en los hospitales de agudos del Reino Unido.	El debriefing en caliente fue la estrategia que se asoció con una mayor tasa de supervivencia con un OR de 1,06 intervalo de confianza del 95% (0.81, 1.37) por otro lado las herramientas audiovisuales no se asociaron con mejoras a la tasa de supervivencia OR: 0.87 IC del 95% (0.68, 1.12).	Descriptivo observacional	Intra-hospitalario Debriefing
How Do Resuscitation Teams	2018	EEUU	Comprender mejor cómo los hospitales de alto	Se identificaron 4 temas generales relacionados con los equipos de reanimación:	Estudio cualitativo	Intra-hospitalario

at Top-Performing Hospitals for In-Hospital Cardiac Arrest Succeed? A Qualitative Study ²³			rendimiento organizan sus equipos de reanimación para lograr altas tasas de supervivencia para el IHCA	(1) diseño del equipo, (2) composición y roles del equipo, (3) comunicación y liderazgo durante IHCA y (4) capacitación y educación. De los cuales una característica mencionada fue realizar códigos simulados en profundidad.		Educación
Resuscitation Practices Associated With Survival After In-Hospital Cardiac Arrest: A Nationwide Survey ²⁴	2018	EEUU	Identificar las prácticas de reanimación asociadas con mayores tasas de supervivencia a un paro cardíaco intrahospitalario.	El entrenamiento a través de códigos simulados para fortalecer la atención durante la PCIH impacta en la tasa de supervivencia (OR, 3,23 [1,21, 8,33]=0,02),	Estudio Transversal	Intra-hospitalario Educación
Conhecimento da equipe de enfermagem sobre ressuscitação cardiopulmonar ²⁵	2019	Brasil	El objetivo fue identificar los conocimientos teóricos del equipo de enfermería sobre maniobras de reanimación cardiopulmonar en soporte vital básico, asociando dichos conocimientos con variables sociodemográficas	El 32.8% de los participantes respondió erróneamente sobre la postura de los brazos en compresiones torácicas, Solo el 20.6% acertó. Con respecto a la relación compresión / ventilación, el 37% respondió correctamente. Hubo una asociación entre el número de respuestas correctas y el tiempo de formación, tiempo de experiencia profesional, formación previa en PCR y tiempo de realización de formación de los participantes de la investigación.	estudio cualitativo descriptivo	Intra-hospitalario Educación

Between-centre differences in care for in-hospital cardiac arrest: a prospective cohort study ²⁶	2021	Holanda	<p>Evaluar la atención de los pacientes que sufren un paro cardíaco intrahospitalario (IHCA) en los Países Bajos mediante la evaluación de la heterogeneidad entre hospitales en los resultados y explicar esta heterogeneidad derivada de las diferencias en la casuística o las diferencias en la calidad de la atención.</p>	<p>En hospitales que brindaron capacitación en RCP dos veces al año, los sobrevivientes de IHCA tuvieron un mejor resultado funcional 290 (71,4 % versus) 183 (64,7 %), de los cuales los pacientes que fallecieron o estaban en estado vegetativo, lo representa un 59 (20,8%) versus 68 (16,7%) pacientes que mostraron una recuperación completa ($p < 0,001$).</p>	<p>Estudio de cohorte prospectivo</p>	<p>Intra-hospitalario</p> <p>Educación</p>
Best Practices for Education and Training of Resuscitation Teams for In-Hospital Cardiac Arrest ²⁷	2021	EEUU	<p>Buscar identificar las mejores prácticas relacionadas con la educación y capacitación de los equipos de reanimación</p>	<p>Se identificaron cuatro temas asociados a la capacitación y la educación: compromiso, comunicación clara, consistencia y liderazgo receptivo. Mencionan detalladamente que los hospitales de alto rendimiento priorizaron el aprendizaje práctico sobre las dinámicas pasivas, también, que el debriefing permite una comunicación clara y aún más cuando se hace con todas las disciplinas implicadas en la reanimación.</p>	<p>Análisis cualitativo descriptivo</p>	<p>Intra-hospitalario</p> <p>Educación</p>

Advantage and Limitation of Using a Visual Feedback Device during Cardiopulmonary Resuscitation Training ²⁸	2020	Korea	Este estudio investigó los efectos de introducir un dispositivo de retroalimentación visual durante entrenamiento en RCP comparando los resultados de las pruebas de habilidad antes y después de la introducción de un dispositivo de retroalimentación.	Se identificó que esta estrategia podría beneficiar la calidad de las compresiones torácicas con relación a la profundidad evidenciado con un P estadísticamente significativa <0.001, donde aumentó de 50mm a 60mm y a la proporción del retroceso total del tórax que también aumentó de forma significativa del 81% al 95% P= 0.018. También se observó un efecto positivo durante el entrenamiento de RCP en el número total de ventilaciones introduciendo un dispositivo de retroalimentación audiovisual P<0.001	Estudio de cohorte prospectivo multicéntrico de dos fases.	Simulado Ayuda audiovisual
Factors influencing high-quality chest compressions during cardiopulmonary resuscitation scenario, according to 2015 American Heart Association Guidelines ²	2018	Polonia	Optimizar los resultados con una reanimación cardiopulmonar de alta calidad más allá del retorno de la circulación espontánea	Los participantes realizaron una RCP de 2 minutos en un maniquí usado además como dispositivo de retroalimentación audiovisual donde se reportó lo siguiente: la profundidad media de compresión fue de $49,7 \pm 8,4$ (para mujeres $48,7 \pm 7,9$ mm, para hombres $42,4 \pm 9,5$ mm; $p = 0,144$). La tasa de compresión para hombres y mujeres fue la misma, a $114 \times / \text{min}$ ($p = 0,769$). La media en compresión torácica realizada por las mujeres fue 3.26mm mientras que la media en los hombres fue de 7.29mm.	Estudio prospectivo, observacional y unicéntrico	Simulada Ayuda audiovisual

The TrueCPR device in the process of teaching cardiopulmonary resuscitation: A randomized simulation trial ²⁹	2019	Polonia	Evaluar el papel del dispositivo TrueCPR en el proceso de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar en estudiantes de enfermería.	El uso de la herramienta audiovisual se asoció con mejores habilidades de reanimación, así lo refleja los datos descritos; La tasa de compresión torácica alcanzó el valor de 113 frente a 126 ($p < 0,001$), la tasa de compresión torácica adecuada (%) fue de 86 frente a 68 ($p < 0,001$), la liberación total del tórax (%) 92 frente a 69 ($p = 0,001$) y colocación correcta de la mano (%) 99 versus 99 (P , no significativo) en cuanto a la calidad de la compresión torácica se mantuvo la tendencia de mejoría en el grupo control (91 vs 71; $p < 0,001$)	Estudio experimental prospectivo aleatorizado	Simulado Ayuda audiovisual
Impact of a Smart-Ring-Based Feedback System on the Quality of Chest Compressions in Adult Cardiac Arrest: A Randomized Preliminary Study ³⁰	2021	Corea del sur	Evaluar la efectividad de un nuevo sistema de retroalimentación basado en anillos inteligentes de compresión torácica (CC) en una simulación de maniquí	La profundidad de las compresiones torácicas siendo significativamente mayor que en el grupo de control que no recibió ayuda con el dispositivo de retroalimentación audiovisual (47,1 (40,5–49,9) mm) ($p = 0,021$) lo cual sugiere que con este tipo de dispositivos se pueden lograr compresiones torácicas de alta calidad durante la RCP ($P < 0.001$)	Estudio aleatorizado prospectivo cruzado.	Simulado Ayuda audiovisual

Improving cardiopulmonary resuscitation performance using an audio-visual feedback device for healthcare providers in an emergency department setting in malaysia: A quasi-experimental study ³¹	2020	Malasia	Determinar la eficacia de un dispositivo de retroalimentación de RCP audiovisual para mejorar la calidad de la RCP administrada por los proveedores de atención médica.	El uso del dispositivo de RCP AV aumentó significativamente la probabilidad de que un proveedor de RCP logre la profundidad recomendada de las compresiones torácicas (Odds Ratio, OR = 13,01; IC del 95%: 7,12, 24,01) y la tasa de compresiones torácicas (OR = 13,00; IC del 95%: 7,21- 23,44)	Estudio cuasi-experimental	Simulado Ayuda audiovisual
Implementation of Chest Compression Feedback Technology to Improve the Quality of Cardiopulmonary Resuscitation in the Emergency Department: A Quality Initiative Test-of-change Study ³²	2019	Canadá	Determinar el impacto de la retroalimentación audiovisual (AV) en tiempo real durante la RCP entre los proveedores de atención médica	Se comparó la realización de compresiones torácicas con y sin uso de un dispositivo de retroalimentación audiovisual donde se evidenció un impacto positivo en la Profundidad (38 %, p = 0,0003) y frecuencia (35 %, p = 0,0002) de las compresiones torácicas sobre el grupo que hizo uso de RAV. (19 frente al 61 %, p < 0,0001).	Estudio cuasi-experimental	Simulado Ayuda audiovisual

Comparison of the validity of checklist assessment in cardiac arrest simulations with an app in an academic hospital in Taiwan: a retrospective observational study ¹⁰	2018	China	Evaluar el rendimiento de la reanimación mediante registros en tiempo real.	La estrategia permitió evaluar la fracción de las compresiones torácicas, (OR = 3,65; IC del 95%: 1,36 a 9,91; p = 0,01) No es útil para evaluar parámetros asociados al tiempo de inicio de compresiones torácicas y de desfibrilación.	Observacional retrospectivo	Simulado Checklist:
Calidad de reanimación cardiopulmonar avanzada efectuada por residentes de primer año en un hospital de segundo nivel ³³	2017	México	Evaluar la calidad de RCP avanzada en adultos efectuada por médicos residentes del primer año que no han recibido educación formal mediante modelos de simulación.	Se evaluó la calidad de la reanimación cardiopulmonar a través de la estrategia checklist y se obtuvo como resultado un porcentaje del 27.7% en relación a las métricas de compresiones torácicas; además de ello cabe resaltar que ningún residente pudo efectuar una RCP de alta calidad.	Estudio observacional, transversal, prospectivo, descriptivo denominado diagnóstico situacional	Simulado Checklist
The role of a checklist for assessing the quality of basic life support performance: an observational cohort study ³⁴	2018	Alemania	Evaluar si los instructores de BLS pueden utilizar una lista de verificación de observación simple para medir adecuadamente la calidad del desempeño de BLS como una alternativa a otros dispositivos de retroalimentación.	La combinación de la evaluación basada en la lista de verificación con los datos objetivos de desempeño reveló altos niveles de acuerdo para desempeños muy buenos (82 %) e insuficientes en general (75 %). La lista de verificación puede ser en general una herramienta de calificación útil en el entrenamiento BLS si los dispositivos de retroalimentación objetivos no están disponibles.	Estudio de cohorte observacional (Descriptivo)	Simulado checklist

Hospitals with more-active participation in conducting standardized in-situ mock codes have improved survival after in-hospital cardiopulmonary arrest ³⁵	2018	EEUU	Determinar si una participación hospitalaria más activa en el entrenamiento estandarizado de código simulado in situ (ISMC) se asocia con una mayor supervivencia del PCSI.	Se evaluó las métricas de calidad de reanimación mediante una lista de verificación donde no hubo diferencias significativas en cuanto a la puntuación de calidad entre los hospitales con más participación y los que tenían menos participación 70.8% P=0.99. Pero la tasa de supervivencia fue mayor en los hospitales que tuvieron una participación más activa durante los códigos simulados 42.8% frente a 31.8% (p < 0,0001)	Descriptivo observacional	Simulado checklist
Retroalimentación integral (debriefing) oral y asistida por video en simulación de reanimación cardiopulmonar avanzada: estudio piloto ³⁶	2015	México	Comparar debriefing oral con o sin video en el logro de la competencia de reanimación cardiopulmonar (RCP) en modelos de simulación.	La estrategia de debriefing asistido por video tiene mejor significancia estadística que el debriefing oral en cuanto a la evaluación de los siguientes parámetros: Liderazgo P=0,005, manejo inicial del ritmo P=0,025 y cuidados postparo P=0.0017; por otra parte no se encontró relevancia estadística en cuanto a la calidad de la RCP avanzada P= NS	Estudio piloto, experimental, analítico, prospectivo, longitudinal, cuantitativo y cualitativo	Simulado Debriefing
Effectiveness of hands-on cardiopulmonary resuscitation practice with self-debriefing for healthcare	2017	Taiwan	Examinar el efecto del auto debriefing y los diferentes materiales del debriefing durante la	Hubo una diferencia significativa en la calidad de la reanimación cardiopulmonar después del autoinforme entre todos los participantes (tasa adecuada antes y después de la prueba, 54,7 %	Ensayo controlado aleatorio	Simulado Debriefing

providers: A simulation-based controlled trial ³⁷			práctica de reanimación cardiopulmonar para los proveedores de atención médica.	frente a 67,5 %, p = 0,028; profundidad adecuada, 41,2 % frente a 69,5 %, p < 0,001; retroceso del tórax, 35,9% vs 54,5%, p = 0,001).		
Implementation of a Low-Dose, High-Frequency Cardiac Resuscitation Quality Improvement Program in a Community Hospital ³⁸	2018	EEUU	Evaluar el programa RQI en un hospital comunitario con un análisis de la implementación del programa, la técnica de ejecución de RCP y las impresiones de los participantes.	Se realizó una encuesta para conocer la percepción de los participantes en cuanto a la implementación de un método de entrenamiento de BLS donde el 72% mencionaron que era una modalidad efectiva para aprender y el 68% afirmaron que las habilidades adquiridas durante el programa mejorará el desempeño en las técnicas de BLS.	Estudio descriptivo con enfoque cuantitativo y cualitativo	Simulado Educación
Evaluation of manual chest compressions according to the updated cardiopulmonary resuscitation guidelines and the impact of feedback devices in an educational resuscitation course ³⁹	2020	Japón	Evaluar las compresiones torácicas después de la finalización del curso de capacitación en reanimación y comparar los resultados con las compresiones torácicas realizadas después de la retroalimentación.	El resultado pre intervención de la tasa de compresiones torácicas fue del 96% (IQR 82,5-99,5%), post intervención fue de 99% (IQR 92,5–100%). mientras que la tasa de profundidad de las compresiones torácicas pasó de 96% (IQR 82,5-99,5%) al 99% (IQR 92,5–100%) posterior a la intervención sin significancia estadística (P = 0,361).	Estudio observacional prospectivo	Simulado Educación

Fuente: propia del estudio

DISCUSIÓN

La totalidad de los artículos encontrados presentan resultados en cuanto a que las cuatro estrategias establecidas para el estudio, tienen relevancia en la mejora de las compresiones torácicas, especialmente relacionada con la calidad de la frecuencia, profundidad y adecuado retroceso del tórax e incluso en algunos estudios con significancia estadística. Sin embargo, los estudios no muestran resultados concluyentes para definir que a partir de la mejora de las compresiones e incluso del uso de cualquiera de las estrategias pueda influir positivamente en los resultados del pronóstico y supervivencia del paciente. Estos resultados, están en concordancia con lo plateado por la AHA en el 2020 y la ILCOR a través del último consenso del año 2021^{40,41}, asociado particularmente al bajo nivel de evidencia que representa las ayudas audiovisuales como estrategia de mejora, además con un grado de recomendación moderado para pensar en la posibilidad de garantizar un buen pronóstico de supervivencia o estado neurológico. Al igual que lo evidenciado en la presente revisión, la estrategia si es importante para la retroalimentación correctiva durante la capacitación en RCP de alta calidad en el ámbito simulado, para mejorar la adherencia a las pautas y retención del conocimiento adquirido⁴².

De igual manera, se coincide con la American Heart Association y la International Liaison Committee on Resuscitation frente a lo que brinda la estrategia de la educación continua, en cuanto a resultados favorables para mejorar la calidad de las compresiones torácicas, profundidad, expansión torácica, pero sin evidencia importante para recomendar frente a los resultados de la circulación espontánea y el pronóstico neurológico⁴² dato contrario a un estudio realizado por Fuchs A. et al, donde describe que con un programa educativo sobre la reanimación cardiopulmonar el personal se familiariza más con los criterios de calidad del RCP e impacta positivamente en la tasa de supervivencia. Existen algunos estudios que mencionan la importancia de la actualización de la guía de resucitación que incluya la enseñanza con base en los dispositivos de retroalimentación en contexto de mejoras en la calidad de la reanimación^{43,50}.

Es necesario tener en cuenta que en nuestro estudio no se evidencia impacto del uso de las estrategias como mecanismo de mejora de la calidad del RCP que además impacte en supervivencia y el pronóstico neurológico, porque especialmente en el escenario intrahospitalario existen factores de comorbilidad o de gravedad del estado de salud del paciente que afectan los resultados de la RCP^{44, 45}. Además, si bien

algunos estudios han informado mejoras en la supervivencia, los hallazgos han sido contradictorios (46); Porque la medida en que la supervivencia aumenta dependerá de algunos factores, como la disponibilidad, el tiempo de respuesta, las habilidades del personal durante el abordaje y recursos para manejar los arrestos cardíacos.⁴⁷

No obstante, teniendo en cuenta la necesidad de mejoras significativas e impactar en los datos de supervivencia, las pautas recientes de la AHA y ERC dentro de sus recomendaciones, continúan enfatizando la necesidad de incorporar algunas estrategias o herramientas de calidad como los dispositivos de retroalimentación de RCP en los planes de estudios de capacitación. Algunos estudios indicaron que alumnos que usaron dispositivos de retroalimentación correctiva durante la capacitación en RCP se desempeñaron mejor en las medidas cuantitativas de la calidad de la RCP, mostraron una mayor adherencia a las pautas y demostraron una mejor retención del conocimiento^{48,49}. un estudio de Implementación de tecnología de retroalimentación realizado en el año 2019 informó que la RCP más efectiva ocurre cuando se logran simultáneamente la profundidad y la frecuencia correctas. Sus resultados demostraron que en la práctica simulada, el personal de urgencias rara vez cumple con las pautas generales de RCP sin retroalimentación audiovisual, pero con frecuencia cumple con las métricas de calidad objetivo cuando usa retroalimentación audiovisual, lo cual, es acertado según la evidencia mostrada por los artículos mencionados en nuestra revisión de literatura, donde la gran mayoría de estudios obtuvieron resultados en beneficio de la calidad de las compresiones torácicas con relación a la frecuencia, profundidad y al permitir el retroceso del tórax 31,⁵⁰

Un estudio realizado en un departamento de urgencias reporta el uso del debriefing en caliente como herramienta de información durante los escenarios de paro cardíaco simulado y permitió dar a conocer la percepción del equipo de reanimación sobre esta; considerando en un alto porcentaje que dicha estrategia favoreció a mejorar el componente práctico y trajo beneficios psicológicos durante el proceso⁵¹. Esta es una de las razones por las cuales los hospitales deben incorporar dicha estrategia de comunicación y sobre todo de retroalimentación a sus protocolos de atención en reanimación; además de que permite evaluar el desempeño individual y del equipo identificando así los errores durante el proceso y estableciendo mejoras, que favorezcan a la calidad de la reanimación para futuros eventos⁵².

Limitaciones

La búsqueda por las diferentes bases de datos mediante el uso de ecuaciones, a partir de los descriptores DeCS/MeSH es posible que no permitiera encontrar suficientes artículos relacionados con las estrategias y su impacto en la tasa de supervivencia y el pronóstico neurológico a 30 días post arresto cardiaco.

Otro factor limitante en la búsqueda de la información es quizás el tipo de estrategias que definimos que garantizan la calidad de la reanimación, ya que hay diferentes estudios actualizados que mencionan dentro de las mejores alternativas la terapia de ECMO, la cual no tuvimos presente en nuestros criterios de inclusión.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios primarios de manera específica en el escenario intrahospitalario encaminado a la búsqueda del impacto de uso de las estrategias mencionadas en el presente estudio en la relación con las métricas de calidad en RCP , especialmente en evaluar los tiempos mínimos de interrupción y la eficacia en las ventilaciones, sin dejar a un lado, la profundidad, frecuencia y retroceso del tórax frente al retorno de la circulación espontánea, la tasa de supervivencia y pronóstico neurológico de las áreas donde haya mayor prevalencia de paros cardíacos intrahospitalarios. Estos estudios deberán incluir factores como las características clínicas de los pacientes y de complejidad de los servicios intrahospitalarios.

CONCLUSIONES

Al verificar el uso de estas cuatro estrategias tanto en al ámbito clínico hospitalario, como en escenarios simulados, se concluye que, si apoyan la mejora de las métricas de calidad de la reanimación cardiopulmonar como son la tasa de compresiones, la profundidad y el retroceso del tórax, especialmente con significancia estadística en el uso de dos estrategias, la educación continua y los dispositivos de retroalimentación audiovisual. Sin embargo, no se evidencio dentro de la literatura científica datos significativamente estadísticos que impacten a favor de la mejora en la tasa de supervivencia y el pronóstico neurológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Nolan JP, Soar J, Smith GB, et al.; National Cardiac Arrest Audit. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85(8):987–992. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.04.002
- 2 Halla Kaminska, Wojciech Wieczorek, Pawel Matusik, Lukasz Czyzewski, Jerzy Robert Ladny, Jacek Smereka, Krzysztof J. Filipiak, Lukasz Szarpak, Factors influencing high-quality chest compressions during cardiopulmonary resuscitation scenario, according to 2015 American Heart Association Guidelines, *Kardiologia Polska* 2018; 76, 3: 642–647; DOI: 10.5603/KP.a2018.0003
- 3 Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva, Bruna Adriene Gomes de Lima e Silva, Fábio Junior Modesto e Silva, Carlos Faria Santos Amaral, Ressuscitação cardiopulmonar de adultos com parada cardíaca intra-hospitalar utilizando o estilo Utstein, *Rev Bras Ter Intensiva*. 2016;28(4):427-435 DOI: 10.5935/0103- 507X.20160076
- 4 Sarah Fernanda Gonçalves de Oliveira, Sandra Maria Belmonte Pereira Moreira, Liana Lima Vieira, Giulliano Garde, Conhecimento de parada cardiorrespiratória dos profissionais de saúde em um hospital público: estudo transversal, *Rev Pesq Fisio*. 2018;8(1):101-109. doi: 10.17267/2238- 2704rpf.v8i1.1830
- 5 Perkins GD, Travers AH, Considine J, et al. Part 3: adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; 95:43–70.
- 6 Rajeswaran L, Cox M, Moeng S, Tsima BM. Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 12 de abril de 2018; 10 (1): e1-e6. doi: 10.4102 / phcfm. v10i1.1633. PMID: 29781687; PMCID: PMC5913783.
- 7 Huang M, Kung L, Hou S, et al Comparison of the validity of checklist assessment in cardiac arrest simulations with an app in an academic hospital in Taiwan: a retrospective observational study *BMJ Open* 2018;8: e024309. doi: 10.1136/bmjopen- 2018-02430-.

- 8 Khpal M, Coxwell Matthewman M. Cardiac arrest: a missed learning opportunity. *Postgrad Med J*. 2016 Oct;92(1092):608-10. doi: 10.1136/postgradmedj-2016-134117. Epub 2016 Jun 9. PMID: 27287021.
- 9 Kuchaki, Zeinab¹; Taheri, Mostafa²; Esfahani, Hooman³; Erfanifam, Taher⁴, The effect of CPR educational package on knowledge and performance of nurses working in intensive care units, *Journal of Family Medicine and Primary Care*: May 2022 - Volume 11 - Issue 5 - p 1677-1682 doi: 10.4103/jfmpe.jfmpe_1938_21.
- 10 Huang MY, Kung LC, Hou SW, Lee YK, Su YC. Comparison of the validity of checklist assessment in cardiac arrest simulations with an app in an academic hospital in Taiwan: a retrospective observational study. *BMJ Open*. 2018 Dec 14;8(12):e024309. doi: 10.1136/bmjopen-2018-024309. PMID: 30552278; PMCID: PMC6303606.
- 11 Viraj Nevrekar, Prasan Kumar Panda, Ashutosh BiswasAn, Interventional Quality Improvement Study to Assess the Compliance to Cardiopulmonary Resuscitation Documentation in an Indian Teaching Hospital, *Indian J Crit Care Med*. 2017 Nov; 21(11): 758–764. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_249_17.
- 12 Clairton Marcos Citolino Filho, Eduesley Santana Santos, Rita de Cassia Gengo e Silva, Lilia de Souza Nogueira, Factors affecting the quality of cardiopulmonary resuscitation in inpatient units: perception of nurses, *Rev. esc. enferm. USP* 49 (6) Dec 2015, <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000600005>.
- 13 Lorna Rozanski Dudzik, Debra G. Heard, Russell E. Griffin, Mary Vercellino, Amanda Hunt, Adam Cates, Maureen Rebholz, Implementation of a Low-Dose, High-Frequency Cardiac Resuscitation Quality Improvement Program in a Community Hospital, *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, Volume 45, 21 Issue 12, 2019, Pages 789-797, ISSN 1553-7250, <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2019.08.010>.
- 14 Karen Josey, Marshall L. Smith, Arooj S. Kayani, Geoff Young, Michael D. Kasperski, Patrick Farrer, Richard Gerkin, Andreas Theodorou, Robert A. Raschke, Hospitals with more-active participation in conducting standardized in-situ mock codes have improved survival after in-

- hospital cardiopulmonary arrest, Resuscitation, Volume 133, 2018, Pages 47-52, ISSN 0300-9572, <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.09.020>.
- 15 Couper K, Perkins GD. Debriefing after resuscitation. *Curr Opin Crit Care*. 2013 Jun;19(3):188-94. doi:10.1097/MCC.0b013e32835f58aa. PMID: 23426138
 - 16 Gilmartin, S., Martin, L., Kenny, S., Callanan, I., & Salter, N. (2020). Promoting hot debriefing in an emergency department. *BMJ open quality*, 9(3), e000913.
 - a. <https://doi.org/10.1136/bmjoc-2020-000913>
 - 17 Wolfe, Heather A. MD, MSHP*, †; Wenger, Jesse MD‡; Sutton, Robert MD, MSCE*, †; Seshadri, Roopa PhD§; Niles, Dana E. MS*; Nadkarni, Vinay MD*, †; Duval-Arnould, Jordan MPH, DrPH¶; Sen, Anita I. MD|| ; Cheng, Adam MD**; on behalf of the pediRES-Q Investigators Cold Debriefings after In-hospital Cardiac Arrest in an International Pediatric Resuscitation
 - 18 Quality Improvement Collaborative, Pediatric Quality and Safety: July/August 2020 - Volume 5 - Issue 4 - p e319 doi: 10.1097/pq9.0000000000000319.
 - 19 Couper K, Kimani PK, Abella BS, Chilwan M, Cooke MW, Davies RP, Field RA, Gao F, Quinton S, Stallard N, Woolley S, Perkins GD; Cardiopulmonary Resuscitation Quality Improvement Initiative Collaborators. The System-Wide Effect of Real-Time Audiovisual Feedback and Postevent Debriefing for In-Hospital Cardiac Arrest: The Cardiopulmonary Resuscitation
 - 20 Quality Improvement Initiative. *Crit Care Med*. 2015 Nov;43(11):2321-31. doi: 10.1097/CCM.0000000000001202. PMID: 26186567; PMCID: PMC4603366.
 - 21 Semark B, Årestedt K, Israelsson J, von Wangenheim B, Carlsson J, Schildmeijer K. Quality of chest compressions by healthcare professionals using real-time audiovisual feedback during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2017 Jun;16(5):453-457. doi: 10.1177/1474515117701060. Epub 2017 Mar 15. PMID: 28565967.
 - 22 Goharani R, Vahedian-Azimi A, Farzanegan B, Bashar FR, Hajiesmaeili M, Shojaei S, Madani SJ, Gohari-Moghaddam K, Hatamian S, Mosavinasab SMM, Khoshfetrat M, Khabiri Khatir MA, Miller AC; MORZAK Collaborative. Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest: a multi-center randomized controlled clinical trial. *J Intensive Care*. 2019 Jan 22;7:5. doi: 10.1186/s40560-019-0357-5. PMID: 30693086; PMCID: PMC6341760

- 23 Daniel M. Rolston, MD, MSHPM, corresponding author, Timmy Li, PhD, Casey Owens, MPH, Ghania Haddad, MD, Timothy J. Palmieri, MD, Veronika Blinder, DO, Jennifer L. Wolff, MD, Michael Cassara, DO, Qiuping Zhou, DO, and Lance B. Becker, MD, Mechanical, Team-Focused, Video-Reviewed Cardiopulmonary Resuscitation Improves Return of Spontaneous Circulation After Emergency Department Implementation, *J Am Heart Assoc.* 2020;9:e014420. DOI: 10.1161/JAHA.119.014420
- 24 Keith Couper, Alexina J. Mason, Doug Gould, Jerry P. Nolan, Jasmeet Soar, Joyce Yeung, David Harrison, Gavin D. Perkins, The impact of resuscitation system factors on in-hospital cardiac arrest outcomes across UK hospitals: An observational study, *Resuscitation*, Volume 151, 2020, Pages 166-172, ISSN 0300-9572, <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.006>.
- 25 Nallamotheu BK, Guetterman TC, Harrod M, Kellenberg JE, Lehrich JL, Kronick SL, Krein SL, Iwashyna TJ, Saint S, Chan PS. How Do Resuscitation Teams at Top-Performing Hospitals for In-Hospital Cardiac Arrest Succeed? A Qualitative Study. *Circulation.* 2018 Jul 10;138(2):154-163. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.033674. PMID: 29986959; PMCID: PMC6245659.
- 26 Chan PS, Krein SL, Tang F, Iwashyna TJ, Harrod M, Kennedy M, Lehrich J, Kronick S, Nallamotheu BK; American Heart Association's Get With the Guidelines–Resuscitation Investigators. Resuscitation Practices Associated With Survival After In-Hospital Cardiac Arrest: A Nationwide Survey. *JAMA Cardiol.* 2016 May 1;1(2):189-97. doi: 10.1001/jamacardio.2016.0073. Erratum in: *JAMA Cardiol.* 2018 Sep 1;3(9):898. PMID: 27437890; PMCID: PMC5745254.
- 27 Guskuma EM, Lopes MCBT, Piacezzi LHV, Okuno MFP, Batista REA, Campanharo CRV. Conhecimento da equipe de enfermagem sobre ressuscitação cardiopulmonar em um hospital universitário. *Rev. Eletr. Enferm.* 31º de dezembro de 2019 [citado 18º de junho de 2022]; 21:52253. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/52253>
- 28 Gravesteijn, B.Y., Schlupe, M., Lingsma, H.F. et al. Between-centre differences in care for in-hospital cardiac arrest: a prospective cohort study. *Crit Care* 25, 329 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03754-8>

- 29 Anderson TM, Secrest K, Krein SL, Schildhouse R, Guetterman TC, Harrod M, Trumppower B, Kronick SL, Pribble J, Chan PS, Nallamotheu BK. Best Practices for Education and Training of Resuscitation Teams for In-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2021 Dec;14(12):e008587. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008587. Epub 2021 Nov 15. PMID: 34779653; PMCID: PMC8759032.
- 30 Kim, C. W., & Oh, J. H. (2020). Advantage and limitation of using a visual feedback device during cardiopulmonary resuscitation training. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(1), 104-108. doi:<http://dx.doi.org/bd.univalle.edu.co/10>.
- 31 Smereka, J., Szarpak, L., Czekajlo, M., Abelson, A., Zwolinski, P., Plusa, T., Dunder, D., Dabrowski, M., Wiesniewska, Z., Robak, O., Frass, M., Sivrikaya G, U., & Ruetzler, K. (2019). The TrueCPR device in the process of teaching cardiopulmonary resuscitation: A randomized simulation trial. *Medicine*, 98(27), e15995. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000015995>
- 32 Ahn C, Lee S, Lee J, Oh J, Song Y, Kim IY, Kang H. Impact of a Smart-Ring-Based Feedback System on the Quality of Chest Compressions in Adult Cardiac Arrest: A Randomized Preliminary Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 19;18(10):5408. doi: 10.3390/ijerph18105408. PMID: 34069369; PMCID: PMC8158714.
- 33 Chelladurai G, Noor Azhar AM, Mohd Isa R, Bustam A, Ahmad R, Munisamy M. Improving cardiopulmonary resuscitation (CPR) performance using an audio-visual feedback device for healthcare providers in an emergency department setting in Malaysia: a quasi-experimental study. *Med J Malaysia*. 2020 Sep;75(5):514-518. PMID: 32918419.
- 34 Pritchard J, Roberge J, Bacani J, Welsford M, Mondoux S. Implementation of Chest Compression Feedback Technology to Improve the Quality of Cardiopulmonary Resuscitation in the Emergency Department: A Quality Initiative Test-of-change Study. *Cureus*. 2019 Aug 29;11(8):e5523. doi: 10.7759/cureus.5523. PMID: 31687298; PMCID: PMC6819076.
- 35 Carlos Jesús Ortigón Cetina, Moisés Natanael de los Santos Rodríguez, Gilberto Sierra Basto, Calidad de reanimación cardiopulmonar avanzada efectuada por residentes de primer año en un hospital de segundo nivel, *Investigación en Educación Médica*, Volume 6, Issue 21, 2017, Pages 47-51, ISSN 2007-5057, <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.05.009>.

- 36 van Dawen J, Vogt L, Schröder H, Rossaint R, Henze L, Beckers SK, Sopka S. The role of a checklist for assessing the quality of basic life support performance: an observational cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018 Nov 16;26(1):96. doi: 10.1186/s13049-018-0564-4. PMID: 30445986; PMCID: PMC6240285.
- 37 Karen Josey, Marshall L. Smith, Arooj S. Kayani, Geoff Young, Michael D. Kasperski, Patrick Farrer, Richard Gerkin, Andreas Theodorou, Robert A. Raschke, Hospitals with more-active participation in conducting standardized in-situ mock codes have improved survival after in-hospital cardiopulmonary arrest, *Resuscitation*, Volume 133, 2018, Pages 47-52, ISSN 0300-9572, <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.09.020>.
- 38 Luna-Villanueva Edgar, Santos-Rodríguez Moisés de los, Sierra Basto Gilberto, González-Arriaga Carlos R., Zamora-Graniel Fanny G. Retroalimentación integral (debriefing) oral y asistida por video en simulación de reanimación cardiopulmonar avanzada: estudio piloto. 2015 Abr [citado 2021 Oct 04]; 18(2): 139-147. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322015000200010&lng=es. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322015000200010>.
- 39 Fan H-J, You S-H, Huang C-H, et al. Effectiveness of hands-on cardiopulmonary resuscitation practice with self-debriefing for healthcare providers: A simulation-based controlled trial. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine.* 2017;24(6):268-274. doi:10.1177/1024907917735086
- 40 Lorna Rozanski Dudzik, Debra G. Heard, Russell E. Griffin, Mary Vercellino, Amanda Hunt, Adam Cates, Maureen Rebholz, Implementation of a Low-Dose, High-Frequency Cardiac Resuscitation Quality Improvement Program in a Community Hospital, *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, Volume 45, Issue 12, 2019, Pages 789-797, ISSN 1553-7250, <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2019.08.010>.
- 41 Urushibata N, Murata K, Endo H, Yoshiyuki A, Otomo Y. Evaluation of manual chest compressions according to the updated cardiopulmonary resuscitation guidelines and the impact of feedback devices in an educational resuscitation course. *BMC Emerg Med.* 2020 Jun 16;20(1):49. doi: 10.1186/s12873-020-00345-8. PMID: 32546142; PMCID: PMC7298753.

- 42 Wyllie JP, Yeung J, Nolan JP, Berg KM; COVID-19 Working Group. 2021 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life
- 43 Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; First Aid Task Forces; and the COVID-19 Working Group. *Resuscitation*. 2021 Dec; 169:229-311. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.040. Epub 2021 Nov 11. PMID: 34933747; PMCID: PMC8581280.
- 44 Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, Monsieurs KG, Raffay V, Smyth M, Soar J, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation*. 2021; 161:98–114.
- 45 Eshel R, Wacht O, Schwartz D. Real-Time Audiovisual Feedback Training Improves Cardiopulmonary Resuscitation Performance: A Controlled Study. *Simul Healthc*. 2019 Dec;14(6):359-365. doi: 10.1097/SIH.0000000000000390. PMID: 31743309.
- 46 Fuchs, A., Käser, D., Theiler, L., Greif, R., Knapp, J., & Berger-Estilita, J. (2021). Survival and long-term outcomes following in-hospital cardiac arrest in a Swiss university hospital: a prospective observational study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 29(1), 115.
- 47 <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00931-0>
Committee on the Treatment of Cardiac Arrest: Current Status and Future Directions; Board on Health Sciences Policy; Institute of Medicine; Graham R, McCoy MA, Schultz AM, editors. *Strategies to Improve Cardiac Arrest Survival: A Time to Act*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2015 Sep 29. 2, Understanding the Public Health Burden of Cardiac Arrest: The Need for National Surveillance. Available from:
- 48 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK321501/>
- 49 Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA*. 2019 Mar 26;321(12):1200-1210. doi: 10.1001/jama.2019.1696. PMID: 30912843; PMCID: PMC6482460.

- 50 Ofoma UR, Basnet S, Berger A, Kirchner HL, Girotra S; American Heart Association Get With the Guidelines – Resuscitation Investigators. Trends in Survival After In-Hospital Cardiac Arrest During Nights and Weekends. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Jan 30;71(4):402-411. doi: 10.1016/j.jacc.2017.11.043. PMID: 29389356; PMCID: PMC5858924
- 51 Matilda Jerkeman, Pedram Sultanian, Peter Lundgren, Niklas Nielsen, Edvin Helleryd, Christian Dworeck, Elmir Omerovic, Per Nordberg, Annika Rosengren, Jacob Hollenberg, Andreas Claesson, Solveig Aune, Anneli Strömsöe, Annica Ravn-Fischer, Hans Friberg, Johan Herlitz, Araz Rawshani, Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years, *European Heart Journal*, 2022;:, ehac414, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac414>
- 52 Malik, A. O., Nallamotheu, B. K., Trumpower, B., Kennedy, M., Krein, S. L., Chinnakondepalli, K. M., Hejjaji, V., & Chan, P. S. (2020). Association Between Hospital Debriefing Practices With Adherence to Resuscitation Process Measures and Outcomes for In-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes*, 13(11), e006695. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006695>
- 53 Pritchard J, Roberge J, Bacani J, et al. Implementation of Chest Compression Feedback Technology to Improve the Quality of Cardiopulmonary Resuscitation in the Emergency Department: A Quality Initiative Test-of-change Study. *Cureus* (August 29, 2019)11(8): e5523. doi:10.7759/cureus.5523
- 54 Gilmartin S, Martin L, Kenny S, et al Promoting hot debriefing in an emergency department *BMJ Open Quality* 2020: e000913. doi: 10.1136/bmjopen-2020-000913
- 55 Clemency, B. M., Innes, J. C., Waldrop, M., White, L. J., Dievendorf, E., Orłowski, R., Wang, K., Lindstrom, H. A., Canty, J. M., Jr, & Hostler, D. (2021). Changes in Field Termination of Resuscitation and Survival Rates After an Educational Intervention to Promote on Scene Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The Journal of emergency medicine*, 60(3), 349–354. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.10.003>
- 56 Nas, J., Thannhauser, J., van Geuns, R. M., van Royen, N., Bonnes, J. L., & Brouwer, M. A. (2021). Optimal Combination of Chest Compression Depth and Rate in Virtual Reality Resuscitation

Training: A Post Hoc Analysis of the Randomized Lowlands Saves Lives Trial. Journal of the American Heart Association, 10(2), e017367. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017367>