



Compresiones torácicas mecánicas versus manuales en adultos en parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria durante su traslado en ambulancia: una revisión sistemática

Mechanical versus manual chest compressions in adults in out-of-hospital cardiorespiratory arrest during ambulance transport: a systematic review

Autores: Lucía Sobrado Arribas* (1), Sendoa Ballesteros Peña (2).

* **Dirección de contacto:** luciasobrado99@gmail.com

Enfermera. Residente de matrona (enfermera obstétrico-ginecológica) en el Hospital del Mar (Barcelona, España).

Resumen

Introducción y objetivo. La parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria (PCREH) es una de las principales causas de muerte en los países desarrollados y un problema importante de salud pública. El objetivo de esta revisión sistemática ha sido determinar si la reanimación cardiopulmonar (RCP) mecánica es más eficaz que la RCP manual en adultos en PCREH durante su traslado en ambulancia. **Metodología.** Revisión sistemática en base a las disposiciones PRISMA. Se elaboró un protocolo de búsqueda que se empleó en tres bases de datos (Medline, ScienceDirect y Web of Science). Se incluyeron ensayos clínicos y estudios observacionales publicados entre enero del 2008 y diciembre del 2020. **Resultados.** Se seleccionaron un total de 9 estudios, 5 llevados a cabo en pacientes, 3 realizados en maniqués y 1 realizado en animales. La RCP mecánica no aumenta la supervivencia en adultos a los 30 días y disminuye la situación neurológica favorable al año. En cambio, esta última aumenta a los 6 meses, presenta mejor calidad de compresión, es independiente de los movimientos del vehículo y aporta mayor seguridad durante el traslado. **Discusión.** No existe evidencia suficiente para apoyar el uso rutinario de los dispositivos mecánicos puesto que no mejoran la supervivencia de los adultos en PCREH en comparación con la RCP manual durante su traslado en ambulancia. Por último, se destaca la necesidad de investigación acerca de esta cuestión sanitaria.

Palabras clave

Paro cardíaco extrahospitalario, efectividad, reanimación cardiopulmonar, paro cardíaco, supervivencia.

Abstract

Background and objective: Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) is one of the main causes of death in developed countries and represents a major public health problem. The objective in this systematic review is whether mechanical cardiopulmonary resuscitation (CPR) is more effective than manual CPR in adults in OHCA during their transport by ambulance. **Methods:** A PRISMA based systematic review was performed. A search protocol was developed to be used in three databases (Medline, ScienceDirect and Web of Science). Clinical trials and observational studies published between January 2008 and December 2020 were included. **Results:** A total of 9 studies were selected, 5 carried out in patients, 3 carried out in mannequins and 1 carried out in animals. Mechanical CPR does not increase survival in adults at 30 days and decreases favourable neurological status at 1 year. On the other hand, favourable neurological status increases at 6 months, it presents a better quality of chest compression, it is independent of the movements of the vehicle and provides greater safety during the transfer. **Conclusions:** There is insufficient evidence to support the routine use of mechanical devices since mechanical CPR does not improve survival of adults in OHCA compared to manual CPR during ambulance transport. Finally, the need for research on this health issue is highlighted.

Keywords

Out-of-hospital cardiac arrest, effectiveness, cardiopulmonary resuscitation, heart arrest, survival.

INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria (PCREH) es una de las principales causas de muerte en los países desarrollados. La incidencia en adultos a nivel mundial es 95,9/100.000 al año (1). El 72% de paradas cardíacas tienen etiología cardíaca (2). Las incidencias europeas varían según la fuente entre 16 y 119/100.000 al año (3). En Europa, 275.000 pacientes sufren una PCREH anualmente y, por lo tanto, es un importante problema de salud pública (4). En España, la incidencia registrada entre 2013-2014 fue 18,6/100.000 al año (5), incrementando a 23,3/100.000 entre 2017-2018 (6). En el País Vasco, la incidencia registrada entre 2013-2014 fue 28/100.000 al año (5).

La supervivencia a nivel internacional oscila entre el 5-20% (1). Realizar la reanimación cardiopulmonar (RCP) inmediatamente tras un paro cardíaco triplica las posibilidades de supervivencia del paciente. Por el contrario, cada minuto sin RCP se reducen las posibilidades de supervivencia en un 10-15% (7). En consecuencia, existe una relación entre la demora en iniciar la RCP y el pronóstico del paro cardíaco.

Los dispositivos mecánicos de compresión torácica han sido desarrollados para la administración continua de RCP de alta calidad (8). Se clasifican en dispositivos de pistón (LUCAS) o banda distribuidora de carga (AutoPulse) (8). La calidad, tanto de RCP mecánica como manual, es un determinante clave para la supervivencia de los pacientes (9). Parece razonable considerar que la calidad de RCP manual se ve deteriorada durante el traslado en ambulancia. Por consiguiente, la RCP mecánica es una alternativa en situaciones de transporte (10). Sin embargo, en la actualidad se desconoce su eficacia frente a la RCP manual durante el transporte, por ello resulta necesario resolver esta cuestión por tratarse de una situación diaria en la práctica clínica.

OBJETIVO

Con todo ello, el objetivo principal de esta revisión se centra en determinar si la RCP mecánica es más eficaz que la RCP manual en adultos en PCREH durante su traslado en ambulancia.

METODOLOGÍA

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La revisión sistemática se realizó según las disposiciones PRISMA (11). Antes de finalizar la búsqueda inicial en las bases de datos, se procedió al registro de la revisión en el registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas Prospero (Registro CRD: 42021235432) editado por el *Centre for Reviews and Dissemination del National Institute for Health Research* de la Universidad de York (Reino Unido), con el fin de ofrecer transparencia en su metodología. Del mismo modo que ocurre con los ensayos clínicos, el registro del protocolo del trabajo antes del proceso de revisión evita las duplicaciones, minimiza el riesgo de sesgos, garantiza la imparcialidad y la transparencia de los resultados obtenidos.

Se realizaron las búsquedas consultando las bases de datos bibliográficas MEDLINE (a través de PubMed), ScienceDirect y Web of Science (WOS). Las estrategias de búsqueda se adaptaron a las diferentes bases de datos combinando términos de texto libre y vocabulario controlado (Tabla 1).

Asimismo, se llevó a cabo una búsqueda inversa como estrategia secundaria, utilizando las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados, con el fin de rescatar artículos de interés que no fueron hallados con la estrategia de búsqueda inicial.

Selección de estudios

Se seleccionaron aquellos ensayos clínicos y estudios observacionales con posibilidad de acceso a texto completo que analizaban la eficacia de las compresiones torácicas mecánicas frente a las manuales en la atención de adultos en PCREH durante su traslado en ambulancia. No fueron incluidas las revisiones sistemáticas o bibliográficas, los metaanálisis, los artículos de opinión, ni tampoco los estudios con idiomas distintos al inglés o al castellano. Se limitaron las publicaciones en castellano o en inglés, con restricción de fecha de publicación desde enero de 2008 hasta diciembre de 2020.

Base de datos	Estrategia de búsqueda
Medline (PubMed)	(effectiveness) AND (mechanical CPR) OR (mechanical chest compressions) AND (manual CPR) OR (manual chest compressions) AND ((out of hospital cardiac arrest) OR (heart arrest)) AND (cardiopulmonary resuscitation) AND (ambulance transport)
ScienceDirect	(survival) AND (mechanical CPR) AND (manual CPR) AND (out-of-hospital cardiac arrest) AND (ambulance transfer)
Web of Science (WOS)	((out of hospital cardiac arrest) AND ((mechanical CPR) OR (mechanical compressions) AND (manual CPR) OR (manual compressions)) AND (ambulance vehicles))

Tabla 1. Estrategias de búsqueda.

Se excluyeron aquellos trabajos que se centraban exclusivamente en la población pediátrica o en el ámbito intrahospitalario. Los criterios de inclusión de esta revisión incluyeron estudios realizados en maniqués, en pacientes adultos (mayores de 18 años) y en animales. Asimismo, que la localización de la parada cardiorrespiratoria fuera extrahospitalaria.

Un único revisor se hizo cargo de seleccionar los artículos relevantes mediante la lectura del título y resumen de los estudios obtenidos mediante la estrategia de búsqueda. Posteriormente, se realizó una lectura crítica de los textos completos para confirmar que cumplían los criterios de selección.

Extracción de los datos, clasificación y evaluación de los resultados

Los estudios seleccionados fueron clasificados según el nivel de evidencia científica y calidad metodológica mediante los criterios propuestos por Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica de Catalunya (12) (Tabla 2).

Al finalizar la búsqueda, los artículos seleccionados fueron clasificados en diversas tablas acorde a la estructura PICO para facilitar su comprensión.

RESULTADOS

Mediante la búsqueda en las tres bases de datos, se obtuvieron 174 registros a los que se añadieron 3 mediante búsqueda inversa. De los 177 artículos obtenidos, 4 fueron eliminados al tratarse de artículos duplicados, llevando a un total de 173 registros únicos cribados. Tras la lectura del título y resumen de los textos seleccionados, 154 fueron eliminados al no tratar de forma directa la pregunta de investigación. Con los 19 artículos restantes se realizó una lectura crítica a texto completo donde 10 artículos fueron eliminados: 2 por no analizar el transporte en ambulancia, 3 por no comparar directamente la RCP mecánica con la RCP manual, 2 por tratarse de artículos de opinión, 1 por no centrarse en la localización extrahospitalaria y 2 por contener datos previos al 2008 (Figura 1).

Finalmente, la revisión se realizó a partir de 9 estudios (13-21): 3 ensayos clínicos controlados y aleatorizados de muestra grande (13-15) con nivel de evidencia II, 1 ensayo clínico aleatorizado de muestra pequeña (16) con nivel de evidencia III, 2 ensayos prospectivos controlados no aleatorizados (17-18) con nivel de evidencia IV y V y 3 estudios observacionales con niveles de evidencia VI (19) y VII (20-21).

Nivel	Tipo de diseño	Condiciones de rigurosidad científica
I	Metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados.	No heterogeneidad. Diferentes técnicas de análisis. Metaregresión. Megaanálisis. Calidad de los estudios.
II	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra grande.	Evaluación del poder estadístico. Multicéntrico. Calidad del estudio.
III	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra pequeña.	Evaluación del poder estadístico. Calidad del estudio.
IV	Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado.	Controles coincidentes en el tiempo. Multicéntrico. Calidad del estudio.
V	Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado.	Controles históricos. Calidad del estudio.
VI	Estudios de cohorte.	Multicéntrico. Apareamiento. Calidad del estudio.
VII	Estudios de casos y controles.	Multicéntrico. Calidad del estudio.
VIII	Series clínicas no controladas. Estudios descriptivos: vigilancia, epidemiológica, encuestas, registros, bases de datos, comités de expertos.	Multicéntrico
IX	Anécdotas o casos únicos.	

Tabla 2. Criterios propuestos por Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica de Catalunya.

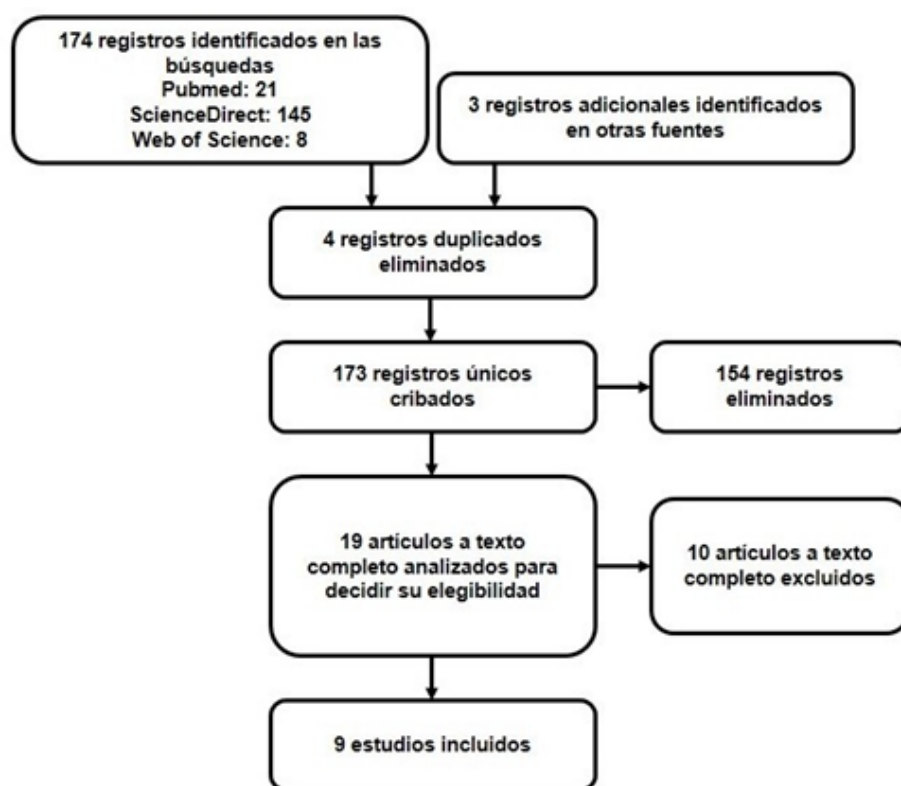


Figura 1. Diagrama de flujo explicativo de las distintas fases de selección de los estudios incluidos en la revisión.

Descripción de los estudios incluidos

La metodología de los estudios se fundamentó en comparar las compresiones torácicas mecánicas con las manuales en la atención de adultos en PCREH durante su transporte en ambulancia. Las variables independientes consideradas fueron la edad, el sexo, la etiología, la ubicación, la presencia de testigos, la RCP por testigos previa a la llegada del Servicio de Emergencias Médicas (SEM) y el ritmo inicial. Asimismo, las variables dependientes analizadas fueron la supervivencia inmediata, la supervivencia al alta hospitalaria y la supervivencia a largo plazo con una situación neurológica favorable según la Escala Glasgow- Pittsburgh Cerebral Performance Category.

Entre los estudios incluidos, 6 realizaron las compresiones mecánicas mediante el dispositivo LUCAS-2 (13,15,16,19,20,21) y 2 con el dispositivo AutoPulse® (14,17). Un único estudio utilizó ambos dispositivos mecánicos junto con el dispositivo semiautomático Animax mono (18). Las mediciones se realizaron en 4 estudios, con el monitor/desfibrilador LIFEPAK® 12, 15 o

X-series® mediante impedancia transtorácica (14,16, 17,19). En otros 3 estudios, se registraron en los maniqués de reanimación Ambu® MegaCode y Resusci Anne® (18,20,21).

Descripción de los resultados de los estudios

Estudios realizados en pacientes

Los estudios realizados en pacientes (13,15,17,19) analizaron 5.216 RCP mecánicas y 6.416 RCP manuales (Tabla 3). En cuanto a las variables independientes, la edad media oscila entre los 65.6 y 71.6 años. En torno al 61% y 80% de PCREH se relacionan con el sexo masculino. Predomina la etiología cardiogénica alrededor del 63% y 87% de PCREH. Además, la principal ubicación fue el propio domicilio entre 19% y 87%. Alrededor del 37% y 66% de PCREH fueron presenciadas por algún testigo, no obstante, solo cerca del 43% y 74% de los testigos iniciaron las maniobras de resucitación previas a la llegada del SEM. El ritmo inicial varía entre estudios, presentando el 40% y 75% ritmo no desfibrilable.

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel de evidencia)	Población. Instrumento. Medición	Intervención. Comparación. Características de los grupos de comparación	Resultados	Conclusiones
Perkins (13). 2015. Reino Unido. ECA. (II)	Muestra: 4.471 pacientes: 1.652 LUCAS-2 y 2.819 control. Asignación aleatoria de ambulancias 1:2 LUCAS-2 o RCP manual. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica LUCAS-2. Medición: Monitor no especificado.	Comparación: RCP mecánica vs. RCP manual según ERC 2005/2010. Características: Edad: RCP mecánica 71 y RCP manual 71,6. Sexo: Hombres (63%) ambos. Etiología: cardíaca (86%) y (87%). Ubicación: Hogar (81%) y (83%). Presenciado (43%) ambos. RCP por testigo (43%) y (44%). Ritmo inicial: Asistolia (50%) y (49%).	Supervivencia a los 30 días similar entre LUCAS-2 (6%) y RCP manual (7%) OR 0.86 (95% IC 0.64-1.15). Supervivencia al evento (23%) en ambos grupos OR 0.97 (95% IC 0.82-1.14). Supervivencia a los 3 meses (6%) en ambos. Supervivencia al año y con situación neurológica favorable Escala CPC (1-2) (5%) y (6%).	El uso rutinario de LUCAS-2 no mejora la supervivencia a los 30 días y empeora los resultados neurológicos al año.
Wik (14). 2014. Estados Unidos y Europa. ECA. (II)	Muestra: 4.231 pacientes: 2.099 RCP mecánica y 2.132 RCP manual. Aleatorización 1:1. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica Autopulse®. Medición: Monitor/desfibrilador LIFEPAK® 12 o 15 graba ITT. Retroalimentación de RCP.	Comparación: RCP mecánica vs. RCP manual según ERC/AHA 2005. Características: Edad: RCP mecánica 65,7 y RCP manual 65,6. Sexo: Hombres (61%) ambos grupos. Ubicación: Hogar (86%) y (87%). Presencia: (37%) ambos. RCP por testigo: (47%) y (49%). Ritmo inicial: Asistolia/Actividad Eléctrica Sin Pulso (75%) y (71%).	Retorno de circulación espontánea sostenida al ingreso RCP mecánica (28,6%) y RCP manual (32,3%) OR 0,84 (95% IC 0,73-0,96). Supervivencia a las 24h (21,8%) y (25%) OR 0,86 (IC 95% 0,74-0,99). Supervivencia al alta (9,4%) y (11%) OR 1,06 (95% IC 0,83-1,37). Resultados neurológicos favorables (44,4%) y (48,1%) al año (p>0,05)	RCP manual superior en retorno circulación espontánea y en supervivencia a las 24h. Supervivencia al alta estadísticamente equivalente.
Rubertsson (15). 2014. Suecia, Gran Bretaña y Holanda. ECA. (II)	Muestra: 2.589 pacientes: 1.300 RCP mecánica con desfibrilación y 1.289 RCP manual. Aleatorización 1:1. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica LUCAS. Medición: Monitor no especificado.	Comparación: RCP mecánica con vs. RCP manual ERC 2005. Características: Edad: 69 ambos grupos. Sexo: Hombres RCP mecánica (67%) y RCP manual (66%). Etiología: cardíaca (65%) y (63%). Presenciado: (66%) y (65%). RCP por testigo: (57%) y (55%). Ritmo inicial: Asistolia (47%) y (46%).	Supervivencia a las 4 horas RCP mecánica (23,6%) y RCP manual (23,7%) sin diferencia significativa. Supervivencia al alta hospitalaria: (8,3%) y (7,8%). Supervivencia a los 6 meses con CPC (1-2): (8,5%) y (7,6%).	La RCP mecánica con desfibrilación simultánea no mejora la supervivencia. Entre supervivientes a los 6 meses, (99%) RCP mecánica y (94%) RCP manual con CPC (1-2).
Kim (17). 2017. Corea del Sur. ECnA. (V)	Muestra: 31 PCREH: 10 RCP mecánica en camilla reducible y 21 RCP manual en camilla estándar. Instrumento: Camilla reducible con AutoPulse® y camilla estándar. Medición: ITT monitor/ desfibrilador cardíaco X-series®.	Comparación: RCP mecánica vs. RCP manual ERC 2015. Características: Edad: 66 ambos. Sexo: Hombres RCP mecánica (80%) y RCP manual (61.9%). Etiología: cardíaca (80%) y (85.7%). Ubicación: Hogar (60%) y (57.1%). Presenciado (40%) y (42.9%). RCP por testigo (60%) y (42.9%). Ritmo inicial: desfibrilable (10%) y (33.3%).	RCP mecánica en camilla reducible obtuvo una fracción de compresión torácica significativamente superior que RCP manual en camilla estándar (85.2/min vs 80.1/min) (p=0.03). Compresiones mecánicas constantes y más seguras; reanimador sentado y con cinturón de seguridad.	RCP mecánica en camilla reducible mejoró la calidad durante transporte con mayor fracción de compresión torácica.
Tranberg (19). 2015. Dinamarca. Estudio observacional. (VI)	Muestra: 155 RCP mecánica y 155 RCP manual. Instrumento: Dispositivo LUCAS-2. Medición: ITT LIFEPAK® 12.	Comparación: RCP mecánica vs. RCP manual según guía ERC 2010. Características: Edad: 66. Sexo: Hombres (67%). Ubicación: Hogar (19%). Presenciado: (53%). RCP testigo (74%). Ritmo inicial: Asistolia (40%).	Ritmo de compresión torácica con LUCAS (102/min) vs (124/min) RCP manual (p<0.001). Fracción sin flujo menor en RCP mecánica (16%) vs RCP manual (35%) (95% IC 16-21) (p<0.001).	RCP mecánica cumple la guía, mejora la calidad de compresión torácica, reduciendo la fracción sin flujo significativamente.

AHA: American Heart Association. CPC: Escala Glasgow-Pittsburg Cerebral Performance Categories. ECA: Ensayo clínico aleatorizado. ECnA: Ensayo clínico no aleatorizado. ERC: European Resuscitation Council. ITT: Impedancia Transtorácica. PCREH: Parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria. RCP: Reanimación cardiopulmonar.

Tabla 3. Características principales de los estudios incluidos. Estudios en pacientes.

Con respecto a las variables dependientes, la supervivencia inmediata al evento¹³ y la supervivencia al alta hospitalaria (14,15) no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre RCP mecánica y manual. Sin embargo, la supervivencia a las 24 horas fue superior con la RCP manual (14). El uso rutinario de RCP mecánica no aumentó la supervivencia a los 30 días. Asimismo, a largo plazo, disminuyó la supervivencia a los 3 meses, así como la supervivencia al año con situación neurológica favorable (13). En cambio, la situación neurológica favorable a los 6 meses aumentó tanto con RCP mecánica como con RCP manual (15). La RCP mecánica mejoró la calidad de compresión, con una fracción de compresión torácica significativamente superior y minimizando las interrupciones en un entorno inestable (17,19).

Estudios realizados en maniqués

Los estudios realizados en maniqués (18,20,21) (Tabla 4) determinaron que los dispositivos mecánicos trabajaron constantemente, sin interrupciones e independientes de los movimientos del vehículo aumentando la seguridad del reanimador y de la víctima durante su traslado (18). Asimismo, precisan menos recursos humanos y las compresiones mecánicas correctas, constantes y sin variaciones, son significativamente superiores (20,21). Por el contrario, la RCP manual sufrió más interrupciones en las compresiones torácicas debidas a las maniobras de la ambulancia y a los cambios entre reanimadores (18). No obstante, las compresiones mecánicas comenzaron significativamente más tarde, a consecuencia de la colocación del dispositivo mecánico por un único reanimador, siendo necesarias dos personas para disminuir esta demora. Sin embargo, las compresiones manuales se iniciaron al instante (21).

Estudios realizados en animales

Los resultados de los experimentos realizados en animales (16) se resumen en la (Tabla 5). La RCP mecánica resultó en un CO₂ espiratorio y una presión de perfusión arterial y coronaria significativamente superiores. Asimismo, proporcionó una mayor fracción de compresión y mejoró la oxigenación de los tejidos con la disminución del lactato arterial.

DISCUSIÓN

A la vista de los resultados, se ha podido establecer que la supervivencia inmediata y al alta hospitalaria son equivalentes entre la RCP mecánica y RCP manual. Pero cabe destacar que la RCP mecánica proporciona mejor calidad de compresión de manera constante y sin interrupciones. Sin embargo, se ha demostrado que el uso rutinario de los dispositivos mecánicos no mejora las tasas de supervivencia en comparación con la RCP manual. La situación neurológica favorable al año disminuye con la RCP mecánica, aunque se ha observado

un aumento de la misma a los 6 meses. En los animales, mejora el soporte hemodinámico de órganos vitales. Resulta llamativo el bajo porcentaje hallado de pacientes con ritmo desfibrilable.

En situaciones de transporte en ambulancia, donde las compresiones manuales no se puedan realizar ininterrumpidamente y el personal disponible es limitado comprometiéndose su seguridad, los dispositivos mecánicos pueden ser una alternativa razonable ya que permiten al personal viajar sentado y con el cinturón de seguridad abrochado, previenen la fatiga, precisan menos recursos humanos y proporcionan compresiones constantes de alta calidad (16-21). No obstante, se deben minimizar las interrupciones y la demora durante su aplicación ya que la pausa prolongada en las compresiones torácicas puede ser perjudicial para el paciente (21).

Los resultados obtenidos deben tomarse con cautela puesto que existen escasos ensayos clínicos aleatorizados realizados en adultos que aborden la temática expuesta y son heterogéneos en la exposición de los datos. Del mismo modo, las variaciones de las recomendaciones entre los años de estudio, pueden suponer un sesgo. En esta revisión, se engloban las directrices de los años 2005, 2010 y 2015 con sus correspondientes cambios (22-24).

Las nuevas recomendaciones tardan en implementarse en la práctica clínica desde 1,5 a 4 años. Por el contrario, los conocimientos sobre soporte vital básico y avanzado pueden deteriorarse en tan solo 3 y 6 meses tras el entrenamiento. Por lo tanto, es imprescindible evaluar los conocimientos y habilidades frecuentemente para garantizar la RCP de alta calidad tanto mecánica como manual, mediante el entrenamiento del SEM (23).

En situaciones reales, la calidad de la RCP manual no es óptima puesto que influyen los movimientos y la velocidad del vehículo (25). En cambio, la RCP mecánica proporciona compresiones constantes e ininterrumpidas sin sufrir las variaciones del factor humano (26).

En condiciones de transporte difíciles, un estudio (27) analizó el rescate por las escaleras de un edificio con RCP mecánica en curso y alcanzó una alta calidad de compresión cumpliendo las recomendaciones del 2015. Asimismo, otro estudio (28) comparó tres rutas diferentes de evacuación desde un quinto piso a través del ascensor, escalera helicoidal o escalera, y la RCP mecánica cumplió con las recomendaciones de las guías del año 2015 con mejor calidad de compresión durante todas las evacuaciones. Además, un tercer estudio (29) demostró que la RCP mecánica combinada con una sábana de transporte mejora la calidad durante la extracción y el transporte en ambulancia.

Sería conveniente ofrecer información más comprensible a la población sobre la actuación ante una PCREH ya que los testigos pueden aumentar la supervivencia del paciente realizando las maniobras de resucitación previas a la llegada del SEM (13-15,17,19).

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel de evidencia)	Población. Instrumento. Medición	Intervención. Comparación. Características de los grupos de comparación	Resultados	Conclusiones
Gässler (18). 2012. Alemania. ECnA. (IV)	Muestra: 20 técnicos en 10 grupos: 2 por RCP alternando c/2 minutos. Instrumentos: Dispositivos mecánicos LUCAS2® y AutoPulse® y semiautomático Animax mono. Medición: Maniquí Ambu® Mega-Code.	Comparación: RCP mecánica con dispositivos mecánicos y semiautomático vs. RCP manual según ERC 2010. 40 series total: 10 series con cada tipo de RCP. Transporte en ambulancia por carretera cerrada y predefinida de 5km a diferentes velocidades.	RCP manual y Animax mono mayor frecuencia de compresión (117 comp/min) y (115 comp/min). LUCAS2 (100 comp/min) y AutoPulse (80 comp/min) más constantes. Animax mono profundidad recomendada (51,2mm). RCP manual menor calidad en movimientos e interrupciones entre cambios de reanimadores.	Animax mono cumple la guía. LUCAS2 y Autopulse constantes, sin interrupciones y sin influencias de movimientos del vehículo; mayor seguridad del reanimador y víctima durante su traslado.
Fox (20). 2013. Reino Unido. Estudio observacional. (VII)	Muestra: 2 reanimadores. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica LUCASTM. Medición: Maniquí Ambu® Mega-Code.	Comparación: RCP mecánica 6 secuencias: 4.897 compresiones vs. RCP manual 6 secuencias: 4.866 compresiones según AHA 2010. Trayecto por ruta de 6,5km a diferentes velocidades.	Velocidad de compresión manual (103/min) y mecánica (100/min) cumplen guía. RCP manual (49,7mm) más profunda que mecánica (43,2mm). Compresiones correctas: 67% manuales y 99,96% mecánicas.	RCP mecánica requiere menos recursos humanos y aporta mayor seguridad al personal.
Blair (21). 2017. Reino Unido. Estudio observacional. (VII)	Muestra: 10 técnicos en 4 escenarios extrahospitalarios. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica LUCASTM 2. Medición: Maniquí Resusci Anne®.	Comparación: RCP manual (1 y 2 reanimadores) según ERC 2010 vs. RCP mecánica (1 y 2 reanimadores). Transporte de 3 etapas: escena-ambulancia, ambulancia, ambulancia-urgencias con límite de 30km/h.	RCP manual mayor velocidad, menor profundidad y compresiones correctas. RCP mecánica constante, mayor fracción de compresión y % correctas. Aplicación LUCAS-2 por un reanimador, retraso significativo en inicio compresiones (43,8s).	RCP mecánica cumple las recomendaciones, más constante pero necesarias dos personas para la aplicación oportuna del dispositivo.

AHA: American Heart Association. CPC: Escala Glasgow-Pittsburg Cerebral Performance Categories. ECA: Ensayo clínico aleatorizado. ECnA: Ensayo clínico no aleatorizado. ERC: European Resuscitation Council. ITT: Impedancia Transtorácica. PCREH: Parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria. RCP: Reanimación cardiopulmonar.

Tabla 4. Características principales de los estudios incluidos. Estudios en maniquíes.

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel de evidencia)	Población. Instrumento. Medición	Intervención. Comparación. Características de los grupos de comparación	Resultados	Conclusiones
Magliocca (16). 2019. Italia. ECA. (III).	Muestra: 16 cerdos: 8 RCP mecánica y 8 RCP manual. Instrumento: Dispositivo de compresión mecánica LUCAS 3.0. Medición: ITT con monitor/defibrilador LIFEPAK® 15. Retroalimentación RCP tiempo real.	Comparación: RCP mecánica vs. RCP manual según ERC 2015.	RCP mecánica mayor presión de perfusión arterial y coronaria (43mmHg vs 18mmHg) y CO2 espiratorio final (31mmHg vs 19mmHg) ($p<0.01$). Mayor constancia y fracción de compresión. Menor lactato arterial (6.6mmol/L vs. 8.2mmol/L) ($P<0.01$). Animales reanimados (100%) RCP mecánica y (75%) RCP manual.	RCP mecánica mejor calidad y soporte hemodinámico, con menor esfuerzo físico del reanimador aumentando así su seguridad.

AHA: American Heart Association. CPC: Escala Glasgow-Pittsburg Cerebral Performance Categories. ECA: Ensayo clínico aleatorizado. ECnA: Ensayo clínico no aleatorizado. ERC: European Resuscitation Council. ITT: Impedancia Transtorácica. PCREH: Parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria. RCP: Reanimación cardiopulmonar.

Tabla 5. Características principales de los estudios incluidos. Estudios en animales.

Cabe señalar varios cambios relevantes en las recomendaciones del 2005 al 2010, los reanimadores deben comenzar la RCP manual con compresiones torácicas en lugar de abrir la vía aérea y administrar ventilaciones, con el fin de minimizar el retraso hasta las compresiones torácicas en adultos. De acuerdo con las recomendaciones del 2010, las compresiones torácicas de alta calidad son aquellas con una profundidad de al menos 5 cm, una velocidad de 100 compresiones/minuto, con descompresión activa, minimizando las interrupciones y siguiendo la secuencia compresión-ventilación de 30:2 (23), a diferencia de la secuencia 15:2 recomendada en 2005 (22). Durante la RCP manual, si es posible, cambiar entre reanimadores tras 2 minutos para evitar su fatiga (23). Las recomendaciones del 2015 (24,20) y del 2020 (31) permanecen similares a las directrices del 2010 (23) sin cambios significativos en las maniobras de resucitación.

Existen circunstancias donde la RCP mecánica no está indicada por el gran tamaño corporal de los pacientes. No obstante, el LUCAS parece ajustarse a la mayoría de pacientes (32).

En la actualidad, existe una doble controversia; por un lado, el uso de la RCP mecánica frente a la RCP manual y, por otro lado, la ubicación de la RCP ya sea en la propia escena de PCREH o durante el traslado en ambulancia (31). Aunque todavía existe cierta controversia respecto a la eficacia de los dispositivos de compresión mecánica, se utilizan diariamente en la práctica clínica. Los estudios que respaldan el uso de dispositivos mecánicos presentan niveles de evidencia moderados (III-VII) y existe cierta heterogeneidad en la metodología de evaluación, donde se emplean tanto pacientes (17,19) como simuladores clínicos basados en maniqués (18,20,21) y animales (16). Por otro lado, aunque se desarrollan en un escenario extrahospitalario, diversos estudios se han llevado a cabo en espacios simulados y, por lo tanto, los resultados deben ser interpretados con cierta cautela ya que elementos como el estrés de una emergencia real no están fielmente representados en las simulaciones.

La limitación más importante de la presente revisión sistemática deriva de su metodología, dada la posibilidad de un sesgo de selección en la adquisición de los estudios, en la estrategia de búsqueda y en los idiomas de publicación diferentes a los mencionados. Para minimizar este sesgo, se realizaron las búsquedas en 3 de las bases de datos más importantes entre las ciencias de la salud, adoptando una estrategia de búsqueda poco restrictiva y considerando dos de las principales lenguas de divulgación.

Conclusión

Se puede concluir, según los resultados obtenidos, que la RCP mecánica no ha demostrado una mejora en términos de supervivencia con respecto a la RCP manual en una PCREH en adultos durante el traslado en ambulancia. En consecuencia, no existe suficiente evidencia disponible para apoyar el uso rutinario de los dispositivos de compresión mecánica en la atención al adulto en PCREH.

Revisión sistemática con registro en Prospero
CRD:42021235432

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

DATOS AUTORES

(1) Enfermera. Residente de matrona (enfermera obstétrica-ginecológica) en el Hospital del Mar (Barcelona, España); (2) Adjunto a la Dirección de Enfermería en el Hospital de Santa Marina (Bilbao, España).

Recibido: 02/02/2022. Aceptado: 22/04/2022.

Versión definitiva: 03/12/2022

BIBLIOGRAFÍA

1. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81(11):1479-87.
2. Sayre MR, Koster RW, Botha M, Cave DM, Cudnik MT, Handley AJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122(2):S298-S324.
3. Porzer M, Mrazkova E, Homza M, Janout V. Out-of-hospital cardiac arrest. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2017;161(4):348-53.
4. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry. A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016;105:188-95.
5. Ruiz-Azpiazu JI, Daponte-Codina A, Fernández del Valle P, López-Cabeza N, Jiménez-Fàbrega FX, Iglesias-Vázquez JA, et al. Variabilidad regional en incidencia, características generales y resultados finales de la parada cardiaca extrahospitalaria en España: Registro OHSCAR. *Emergencias*. 2021;33(1):15-22.
6. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Registro OHSCAR. [Internet]. 2020. [Citado 2 marzo 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revis_tadrom/Suplementos/ParadaCardiaca/RegistroOhscar.htm.
7. Nolan JP, Soar J, Cariou A, Cronberg T, Moulart VR, Deakin CD, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. *Resuscitation*. 2015;41(12):2039-56.
8. Bonnes JL, Brouwer MA, Navarese EP, Verhaert DVM, Verheugt FWA, Smeets JLRM, et al. Manual Cardiopulmonary Resuscitation Versus CPR Including a Mechanical Chest Compression Device in

- Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Comprehensive Meta-analysis from Randomized and Observational Studies. *Ann Emerg Med.* 2016;67(3):349-60.
9. Poole K, Couper K, Smyth MA, Yeung J, Perkins GD. Mechanical CPR: Who? When? How?. *Crit Care.* 2018;22(1):140.
10. Ong MEH, Mackey KE, Zhang ZC, Tanaka H, Ma MHM, Swor R, et al. Mechanical CPR devices compared to manual CPR during out-of-hospital cardiac arrest and ambulance transport: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:39.
11. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin.* 2010;135(11):507-11.
12. Jovel AJ, Navarro Rubio MD. Evaluación de la evidencia científica. *Med Clin.* 1995; 105:740-3.
13. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;385:947-55.
14. Wik L, Olsen JA, Persse D, Sterz F, Lozano M, Brouwer MA, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation.* 2014;85:741- 48.
15. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. The LINC randomized trial. *JAMA.* 2014;311(1):53-61.
16. Magliocca A, Olivari D, De Giorgio D, Zani D, Manfredi M, Boccardo A, et al. LUCAS Versus Manual Chest Compression During Ambulance Transport: A Hemodynamic Study in a Porcine Model of Cardiac Arrest. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(1):1-11.
17. Kim TH, Shin SD, Song KJ, Hong KJ, Ro YS, Song SW, et al. Chest Compression Fraction between Mechanical Compressions on a Reducible Stretcher and Manual Compressions on a Standard Stretcher during Transport in Out-of-Hospital Cardiac Arrests: The Ambulance Stretcher Innovation of Asian Cardiopulmonary Resuscitation (ASIA-CPR) Pilot Trial. *Prehosp Emerg Care.* 2017;21(5):636-644.
18. Gässler H, Ventzke MM, Lampl L, Helm M. Transport with ongoing resuscitation: a comparison between manual and mechanical compression. *Emerg Med J.* 2013;30(7):589-92.
19. Tranberg T, Lassen JF, Kaltoft AK, Hansen TM, Stengaard C, Knudsen L, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest before and after introduction of a mechanical chest compression device, LUCAS-2; a prospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015;23:37.
20. Fox J, Fiechter R, Gerstl P, Url A, Wagner H, Lüscher T, et al. Mechanical versus manual chest compression CPR under ground ambulance transport conditions. *Acute Card Care.* 2013;15(1):1-6.
21. Blair L, Kendal SP, Shaw GR, Byers S, Dew R, Norton M, et al. Comparison of manual and mechanical cardiopulmonary resuscitation on the move using a manikin: a service evaluation. *British Paramedic Journal.* 2017;2(3):6-15.
22. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005. *Circulation.* 2005;112(24).
23. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JP, Böttiger BW, Bossaert L, de Caen AR, et al. Part 1: Executive Summary 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation.* 2010;122(2):S250-S275.
24. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2015;132(2):S414-35.
25. Chung TN, Kim WS, Cho YS, Chung SP, Park I, Kim SH. Effect of vehicle speed on the quality of closed-chest compression during ambulance transport. *Resuscitation.* 2010;81:841-47.
26. Cheskes S, Byers A, Zhan C, Verbeek PR, Ko D, Drennan IR, et al. CPR quality during out-of-hospital cardiac arrest transport. *Resuscitation.* 2017;114:34-39.
27. Bekgöz B, San I, Ergin M. Quality comparison of the manual chest compression and the mechanical chest compression during difficult transport conditions. *J Emerg Med.* 2020;58(3):432-38.
28. Drinhaus H, Nüsken S, Adams N, Wetsch WA, Annecke T. Rescue under ongoing CPR from an upper floor: evaluation of three different evacuation routes and mechanical and manual chest compressions: a manikin trial. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020;28:16.
29. Lyon RM, Crawford A, Crookston C, Short S, Clegg GR. The combined use of mechanical CPR and a carry sheet to maintain quality resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients during extrication and transport. *Resuscitation.* 2015;93:102-106.
30. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation.* 2015;95:81-99.

31. Nolan JP, Maconochie I, Soar J, Olasveengen TM, Greif R, Wyckoff MH, et al. Executive summary 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(1):S2-S27.
32. Satterlee PA, Boland LL, Johnson PJ, Hagstrom SG, Page DI, Lick CJ. Implementation of a mechanical chest compression device as standard equipment in a large metropolitan ambulance service. *J Emerg Med*. 2013;45(4):562-69.