



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid



Curso 2024-2025
Trabajo de Fin de Grado

Análisis del dispositivo mecánico
AutoPulse® en la Reanimación
Cardiopulmonar.
Una revisión sistemática.

Ana García Sánchez

Tutor: Rafael Martín Sánchez

RESUMEN

Introducción: La parada cardiorrespiratoria constituye una emergencia sanitaria en la que la coordinación y la rapidez van a ser decisivas en sus resultados. Numerosos dispositivos mecánicos han sido desarrollados con el objetivo de contribuir a realizar compresiones torácicas de calidad, como el AutoPulse®, sirviendo de ayuda especialmente en situaciones de transporte, cuando el personal involucrado en reanimar es reducido o el espacio disponible es limitado.

Justificación: La alta incidencia de la parada cardiorrespiratoria y el grave problema de salud que supone, así como la dificultad para realizar maniobras de reanimación durante el transporte de un paciente, evidencia la necesidad de conocer en detalle dispositivos mecánicos como el AutoPulse®, además de sus aspectos positivos frente a las compresiones torácicas manuales.

Objetivos: Conocer el funcionamiento del dispositivo AutoPulse®, comparar sus ventajas y desventajas en las compresiones mecánicas frente a la maniobra tradicional, determinar el daño asociado a su forma de actuación, así como la utilidad que supone para los profesionales sanitarios en la práctica clínica.

Material y métodos: Revisión sistemática realizada a través de los documentos seleccionados en las bases de datos Pubmed, Dialnet, Biblioteca Virtual de Salud y Scopus, escogiendo un total de 14 artículos.

Discusión y conclusiones: El dispositivo mecánico AutoPulse® es de gran utilidad en situaciones en las que se complica la realización de compresiones torácicas manuales, especialmente durante el transporte de un paciente. No obstante, su uso se asocia a una mayor tasa de lesiones y el pronóstico neurológico suele ser desfavorable. Por tanto, las pautas de la AHA y la ERC no recomiendan su empleo de manera rutinaria.

PALABRAS CLAVE

Paro cardíaco, masaje cardíaco, reanimación cardiopulmonar, mecánico.

ABSTRACT

Introduction: Cardiorespiratory arrest constitutes a medical emergency in which coordination and speed will be decisive in its outcomes. Numerous mechanical devices have been developed with the aim of contributing to the delivery of high-quality chest compressions, such as AutoPulse®, serving as a helpful tool especially in transport situations, when the personnel involved in resuscitation is limited or the available space is restricted.

Justification: The high incidence of cardiorespiratory arrest and the serious health problem it represents, as well as the difficulty of performing resuscitation maneuvers during patient transport, demonstrate the need for detailed knowledge of mechanical devices such as AutoPulse®, in addition to their positive aspects compared to manual chest compressions.

Objectives: To learn how the AutoPulse® device works, to compare its advantages and disadvantages in mechanical compressions versus the traditional maneuver, to determine the harm associated with its mode of action, as well as its usefulness for healthcare professionals in clinical practice.

Material and methods: Systematic review carried out through the selected documents in the databases Pubmed, Dialnet, Virtual Health Library and Scopus, choosing a total of 14 articles.

Discussion and conclusions: The AutoPulse® mechanical device is useful in situations where manual chest compressions are difficult to perform, especially during patient transport. However, its use is associated with a higher rate of injury and the neurological prognosis is often poor. Therefore, the AHA and ERC do not recommend their routine use.

KEY WORDS

Heart arrest, heart massage, cardiopulmonary resuscitation, mechanical.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de tablas y figuras.....	II
Índice de abreviaturas	III
Introducción.....	1
Justificación.....	6
Objetivos	7
Material y métodos	8
Resultados	12
Discusión.....	13
Limitaciones y fortalezas del estudio.....	22
Implicaciones en la práctica clínica	22
Futuras líneas de investigación	23
Conclusiones.....	24
Bibliografía	26
Anexos	29

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Índice de tablas:

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión	11
Tabla 2: Propiedades del AutoPulse®	16
Tabla 3: Niveles de evidencia del JBI.....	33
Tabla 4: Grados de recomendación del JBI	34
Tabla 5: Resumen de los artículos seleccionados	35

Índice de figuras:

Figura 1: Dispositivo AUTOPULSE®	4
Figura 2: Dispositivo LUCAS®	4
Figura 3: Dispositivo THUMPER®	5
Figura 4: Dispositivo LIFESTAT®	5
Figura 5: Esquema PICO	8
Figura 6: Diagrama de flujo	12
Figura 7: Sistema de RCP. AutoPulse®.....	14
Figura 8: Panel de control AutoPulse®	15

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AHA: American Heart Association

ASPIRE: AutoPulse Assisted Prehospital International Resuscitation

BVS: Biblioteca Virtual de Salud

CIRC: Circulation Improving Resuscitation Care

DEA: Desfibrilador Externo Automatizado

EAC: Enfermedades de las Arterias Coronarias

ERC: European Resuscitation Council

IAM: Infarto Agudo de Miocardio

JB: Instituto Joanna Briggs

LUCAS: Lund University Cardiac Assist System

LINC: LUCAS in Cardiac Arrest

NIRS: Espectroscopia del Infrarrojo Cercano

OHSCAR: Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry

PARAMEDIC: Prehospital Randomized Assessment of a Mechanical
Compression Device

PCEH: Parada Cardíaca Extrahospitalaria

PCR: Parada Cardiorrespiratoria

RCE: Retorno de la Circulación Espontánea

RCP: Reanimación Cardiopulmonar

SVB: Soporte Vital Básico

SVA: Soporte Vital Avanzado

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UVA: Universidad de Valladolid

INTRODUCCIÓN

Consideraciones generales: concepto, epidemiología y factores de riesgo

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se puede definir como una interrupción repentina del flujo sanguíneo corporal y de la respiración espontánea. Es un problema reversible y tiempo-dependiente: cada minuto que pasa incrementa la morbilidad y mortalidad, por lo que la rapidez en su actuación va a ser decisiva, aumentando así las posibilidades de supervivencia (1).

Para actuar de la manera más apropiada posible ante una PCR se establecieron una serie de pasos clave e interrelacionados entre sí que deben seguirse de manera secuencial. Es lo que conocemos como cadena de supervivencia, propuesta en 1991 por la American Heart Association (AHA) (2). Varía según la Sociedad Científica que establece las recomendaciones, pero principalmente se incluyen: la identificación de la parada y alerta a los servicios de emergencia, el inicio de maniobras de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) de calidad, uso del desfibrilador de manera precoz, cuidados post-reanimación y un sexto componente: la recuperación (3,4).

Las pautas de la European Resuscitation Council (ERC) 2015 aportan la cadena de supervivencia (Anexo I). (3) La AHA, además, hace distinción de acuerdo con el lugar de la parada: dentro del hospital (primera parte de la imagen) o fuera del mismo (segunda parte) (Anexo II) (4).

De acuerdo con la Sociedad Española de Cardiología, se estima que se producen al año en torno a 52.300 paradas cardíacas en España, 30.000 en la comunidad y 22.300 en los hospitales. Únicamente entre el 5 y el 10% se recuperan si se producen fuera del entorno hospitalario. Aproximadamente algo más de 4.000 consiguen la recuperación de la circulación espontánea (RCE) y llegan vivos al hospital (5).

Por otro lado, el registro “**OHSCAR**” (“Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest registry”), aportado por el Ministerio de Sanidad, constituye el Registro Español de Parada Cardíaca Extrahospitalaria (PCEH). A pesar del aporte incompleto de datos en el corte de 2017-2018 por algunas comunidades autónomas como Asturias, Baleares y Canarias, hubo una incidencia del registro de un 23,3% por cada 10.000 habitantes, siendo mayor en La Rioja con el 53%.

De los pacientes con seguimiento hospitalario (5.262), fueron trasladados al hospital un 35,6%. De estos, el 92,9% tenía pulso espontáneo, el 4,2% llegó con RCP en curso con RCE, y el 2,9% con RCP en curso sin RCE. De los que tenían pulso, el 38,1% sobrevivió al alta. La etiología fue mayoritariamente médica (90,2%), seguida a continuación por el trauma (4,6%) (6).

Entre los factores de riesgo que aumentan las posibilidades de sufrir una PCR, se consideran fundamentalmente las enfermedades de las arterias coronarias (EAC) como la hipercolesterolemia, antecedentes de infarto agudo de miocardio (IAM), hipertensión arterial o insuficiencia cardíaca (1,7).

Las principales características para reconocer la PCR son las siguientes: inconsciencia y falta de respuesta neurológica ante estímulos verbales o dolorosos, respiración anormal o ausencia de esta y la inexistencia de pulso (4).

Soporte Vital: Básico y Avanzado

Cabe distinguir también la diferencia entre Soporte Vital Básico y Avanzado. Las actuaciones principales en el primer caso son: compresiones torácicas, ventilaciones de rescate y, en caso de que exista un Desfibrilador Externo Automatizado (DEA), conectarlo al paciente siguiendo el dibujo que aparece en el maletín y seguir las instrucciones de este (Anexo III). Son maniobras diseñadas para ser realizadas por cualquier persona sin equipo médico avanzado, y su función principal es mantener las funciones vitales hasta que llegue un equipo de Soporte Vital Avanzado (SVA) (4).

Es el Avanzado el proporcionado por personal cualificado y entrenado, donde lo primordial van a ser las compresiones torácicas con las menores interrupciones posibles, la desfibrilación temprana y el tratamiento de las causas reversibles. Se podría practicar además la intubación traqueal para el manejo de la vía aérea, y en este soporte se incluye la administración de medicamentos intravenosos como la adrenalina. Es en este momento donde se utilizan los dispositivos mecánicos (Anexo IV) (4).

Por consiguiente, como se refleja en los Anexos II y III, la RCP constituye todos los pasos encaminados a recuperar las funciones respiratorias y circulatorias del paciente que ha sufrido una PCR, sustituyéndolas para poder finalmente restaurarlas (4).

Masaje cardiaco a lo largo de los años

La historia de la RCP se remonta al antiguo Egipto, donde aparecen las primeras referencias jeroglíficas, describiendo la compresión torácica y el boca a boca como métodos de reanimación (8).

No es hasta finales del siglo XIX cuando aparece el primer masaje cardiaco, realizado en 1847 por Moritz Schiff a tórax abierto en perros, sin éxito. Sí que lo consiguen, por el contrario, Koenig y Mass, con un total de ocho éxitos a tórax cerrado en hombres. A principios del siglo XX comienza la era moderna de la RCP con el descubrimiento accidental de la compresión torácica externa de William Kouwenhoven: médico estadounidense que observó cómo, gracias al peso de unas palas pesadas sobre el pecho de su perro, aumentaba la presión arterial, siendo entonces el pionero. En 1960 es completado por Peter Safar, anestesiólogo estadounidense, y James Elam, cardiólogo británico, combinando la ventilación boca a boca con las compresiones torácicas externas.

La AHA adoptó este nuevo método y empezó a fomentarse entre profesionales sanitarios (8).

Avances en la RCP

Con el paso del tiempo y gracias a los avances científicos, se han ido descubriendo métodos que pueden facilitar la maniobra de la RCP. Algunos relacionados con el manejo de la vía aérea y otros con las compresiones torácicas. Sobre este último caso, se destaca el AutoPulse®, el cual se desarrollará en el presente trabajo (9).

Se trata de dispositivos de compresión torácica mecánica, diseñados para realizar compresiones a una frecuencia y profundidad determinadas, desarrollados con el propósito de mejorar los resultados en la supervivencia del paciente que sufre una PCR. Entre sus principales objetivos destacan: eliminar la fatiga del reanimador; puesto que, al recomendarse la realización de RCP durante al menos cuarenta minutos (10), puede conllevar al agotamiento de la persona que lo está realizando. Además, garantizar que las compresiones torácicas sean constantes y adecuadas; lo cual se ve interrumpido en la maniobra tradicional (9), ya sea durante el cambio de reanimador: puesto que se aconseja cambiar el turno para hacer masaje cada dos minutos para que la RCP

sea apropiada (11) o por las diferentes técnicas o ritmos empleados según el profesional que las realice. También, permitir dedicar más tiempo a otros aspectos importantes durante la reanimación, como a la canalización de una vía venosa y la posterior administración de medicación o al manejo de la vía aérea, al liberar al personal encargado de realizar las compresiones (12,13).

Existen varios tipos de dispositivos según el mecanismo de funcionamiento. Pueden ser, entre otros, con banda de distribución de carga, como en el caso del AutoPulse®, consistentes en una tira que va colocada sobre el tórax del paciente y unida a una tabla situada bajo la espalda (Figura 1). El cambio de circunferencia en la banda es lo que va a ocasionar la compresión torácica de manera automática. Por otro lado, en la RCP con pistón el LUCAS® (Lund University Cardiac Assist System) constituye el mejor ejemplo (Figura 2). Gracias a un gas comprimido, se impulsa el pistón hacia el pecho del paciente, a la altura del esternón, produciéndose la compresión (9,14). Otros, como Thumper® (Figura 3) y Lifestat® (Figura 4) funcionan también gracias a la acción de un pistón (14).



Figura 1. Dispositivo AutoPulse®. Fuente: Autopulse® Resuscitation System. (15)



Figura 2. Dispositivo LUCAS®. Fuente: Sistema de compresión torácica LUCAS 3®, v3.1. (16)



Figura 3. Dispositivo Thumper®.

Fuente: Thumper®-Compresor torácico mecánico by Michigan Instruments. (17)



Figura 4. Dispositivo Lifestat®.

Fuente: Lifestat® -Compresor torácico mecánico by Michigan Instruments. (18)

Las pautas de la AHA 2020 recomiendan su uso en determinadas situaciones en las que resulta difícil realizar compresiones torácicas de calidad o supongan un peligro para el reanimador involucrado, teniendo en cuenta la necesidad de rapidez a la hora de extraer el dispositivo de su maletín y colocarlo con las menores interrupciones posibles (19,20).

JUSTIFICACIÓN

A la vista de todo lo anterior, la RCP se trata de un proceso complejo que precisa de los mínimos fallos posibles y la máxima prontitud en el reconocimiento de la PCR y la consiguiente actuación para lograr, en la medida de lo posible, la supervivencia del paciente con las menores complicaciones a corto y a largo plazo, especialmente las neurológicas (21).

Existen situaciones en las que la realización de compresiones manuales se vuelve prácticamente imposible, siendo el ejemplo más claro durante el transporte de un paciente, donde el movimiento y la suma adicional del peso de un reanimador para el traslado complican esta práctica y pueden conllevar a un empeoramiento de la situación clínica del paciente (22).

A raíz de este problema, principalmente, y debido a las circunstancias de cada emergencia, puede ser necesaria la ayuda externa de un dispositivo mecánico, con la finalidad de incrementar la tasa de éxito, reducir la carga laboral del personal sanitario implicado y conseguir un impacto positivo en la optimización de los recursos en los servicios de emergencias (20).

En respuesta a estas limitaciones, se han desarrollado dispositivos mecánicos como el AutoPulse®, que proporciona masaje cardíaco de manera automática y constante. Al tratarse de un elemento relativamente novedoso y de nueva tecnología, es probable el desconocimiento de sus características físicas, así como de sus propiedades. Por otra parte, la evidencia científica en torno a su efectividad clínica y repercusión en la práctica es variable y contradictoria en muchos casos comparando diferentes estudios (23).

También, entre los profesionales sanitarios se puede generar la incertidumbre sobre cuál es más eficaz, el AutoPulse® o el masaje cardíaco manual. Cada cual presenta sus ventajas y desventajas, y puede ser más útil un método u otro según el entorno en el que se produzca la PCR (9).

Por último, el descubrimiento de este dispositivo y su integración en la realidad ha ocasionado cambios en el trabajo de los sanitarios y el cumplimiento de disposiciones que anteriormente no eran posibles de alcanzar, como en el caso de las medidas de seguridad durante el traslado (22).

OBJETIVOS

→Principal:

Determinar la eficacia del dispositivo AutoPulse® en la realización de compresiones de alta calidad.

→Específicos:

- Describir la estructura del sistema y su mecanismo de actuación.
- Determinar las posibles complicaciones asociadas a las compresiones mecánicas del dispositivo.
- Comparar las ventajas y desventajas del Autopulse® frente a las compresiones tradicionales.
- Integración en la práctica clínica y aspectos positivos de su uso en la realidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

El estudio realizado se trata de una revisión sistemática sobre las diferentes características del dispositivo mecánico AutoPulse® para la realización de compresiones torácicas automáticas durante la RCP, así como la comparación con la maniobra tradicional y su efectividad en la práctica clínica.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la siguiente revisión sistemática, se estableció la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características del dispositivo AutoPulse® para la RCP y qué efectividad tiene este dispositivo en la práctica clínica?

ESQUEMA PICO

La pregunta de investigación planteada para esta revisión sistemática fue realizada siguiendo la estructura PICO (Figura 5).



Figura 5. Esquema PICO.

Fuente: elaboración propia.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda en las diferentes fuentes bibliográficas se inició a finales de enero de 2025 y se extendió hasta finales de marzo del mismo año.

Los artículos empleados para llevar a cabo este análisis sistemático fueron seleccionados realizando múltiples búsquedas a través de Internet, en las siguientes bases de datos: Pubmed, Dialnet, Biblioteca Virtual de Salud (BVS) y Scopus.

Para realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron unos descriptores concretos (o palabras clave) en castellano extraídos del vocabulario DeCS (Descriptores en Ciencias de Salud), con el fin de emplear un lenguaje único y común que facilite la recuperación de la literatura científica existente sobre el tema a investigar. Estos fueron: *“paro cardíaco”* *“masaje cardíaco”* *“reanimación cardiopulmonar”* y *“mecánico”*. En cuanto a los descriptores empleados en inglés (MeSH) fueron los siguientes: *“heart arrest”* *“heart massage”* *“cardiopulmonary resuscitation”* y *“mechanical”*.

Como nexo entre ellos se empleó el Operador Booleano *“AND”*.

A continuación, se especifican los descriptores y operadores booleanos empleados en cada base de datos, así como los filtros utilizados, los resultados obtenidos y los artículos seleccionados.

→ Estrategia de búsqueda en Pubmed

Para realizar la búsqueda en esta base de datos se han empleado los descriptores MeSH *“heart massage”* y *“mechanical”* relacionados entre sí por el operador booleano AND, obteniéndose un total de 401 resultados. A continuación, se aplican los siguientes filtros: últimos 10 años, texto completo gratuito y como filtro adicional el idioma (inglés y español), reduciendo el número a 52. Tras la lectura del título, 31 artículos fueron descartados y de los 21 restantes, 8 tras leer el resumen y 6 tras leer el texto completo. Quedando finalmente un total de 7 resultados.

→ Estrategia de búsqueda en Dialnet

Se utilizaron los DeCS *“parada cardiorrespiratoria”* + *“mecánico”*, obteniéndose un total de 63 artículos, descartándose 26 por antigüedad (anteriores a 2014) y

5 por no tener acceso gratuito al texto completo. Posteriormente, se descartan 18 tras la lectura del título, 3 tras leer el resumen y otros 6 tras leer el texto completo, obteniendo un total de 2 artículos finalmente.

→ Estrategia de búsqueda en BVS

Los términos empleados para esta búsqueda fueron *“heart arrest” AND “mechanical”*. Se obtienen un total de 3.853 artículos. Tras aplicar los siguientes filtros: texto completo, asunto principal (reanimación cardiopulmonar), límite (humanos, adulto), idioma (inglés y español), asunto de la revista (medicina de urgencia, enfermería) y el intervalo de año de publicación (últimos 10 años), se consiguen 51 artículos. Se descartan 26 por la lectura del título, 16 por la del resumen, y 6 tras leer el texto completo, incluyendo entonces 3 artículos en la revisión sistemática.

→ Estrategia de búsqueda en Scopus

Se realiza la búsqueda con los MeSH *“cardiopulmonary” AND “resuscitation” AND “mechanical”* y se encuentran 2.935 documentos. Se aplican filtros: año (2015-2025), área temática (enfermería), tipo de documento (artículo), idioma (inglés y español), palabra clave (reanimación cardiopulmonar, compresión torácica), acceso (abierto), y se obtienen 66 artículos. Leyendo sólo el título se descartan 45, por el resumen 13, y por el texto completo 6, quedando un total de 2 artículos de esta base de datos.

ESTRATEGIAS DE SELECCIÓN

Se revisaron los títulos, resúmenes y textos completos de los documentos encontrados en la búsqueda, seleccionando aquellos que cumplieran con los criterios establecidos para la elección de los artículos (Tabla 1).

Criterios de inclusión:

Han sido incluidos aquellos artículos que tratan sobre las diferentes propiedades del dispositivo mecánico automatizado AutoPulse®, así como los que incluyen comparaciones entre la compresión mecánica del equipo mencionado frente a la manual. De igual forma, se han seleccionado también aquellos artículos que

muestren los daños que puede llegar a ocasionar esta herramienta sobre las personas. Por último, también se incluyeron los referidos a la ayuda que puede proporcionar al personal sanitario y los casos en los que es de especial utilidad para la RCP. Todos ellos referidos a población adulta.

Los documentos deben estar redactados en español o inglés, permitir el acceso al texto completo gratuito y haber sido publicados con una antigüedad no superior a 10 años desde la fecha actual.

Criterios de exclusión:

En primer lugar, se excluyeron los artículos que no dieran respuesta a los objetivos planteados. Asimismo, se rechazaron aquellos artículos cuya población de estudio fuese pediátrica, y que no traten sobre dispositivos mecánicos diseñados para la RCP, documentos redactados en otro idioma que no fuese español o inglés, estudios con una antigüedad mayor de 10 años y que no permitían el acceso al texto completo de forma gratuita o a través de la Biblioteca de la Universidad de Valladolid (Uva).

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
RCP adultos	RCP pediátrica
Intervenciones de profesionales sanitarios	No existen intervenciones de sanitarios
Presencia de palabras clave	No mencionadas palabras clave
Versión completa de acceso gratuito	Acceso al artículo de pago
Artículos publicados en los últimos 10 años	Antigüedad mayor de 10 años
Idiomas: inglés y español	Otros idiomas

Fuente: elaboración propia

RESULTADOS

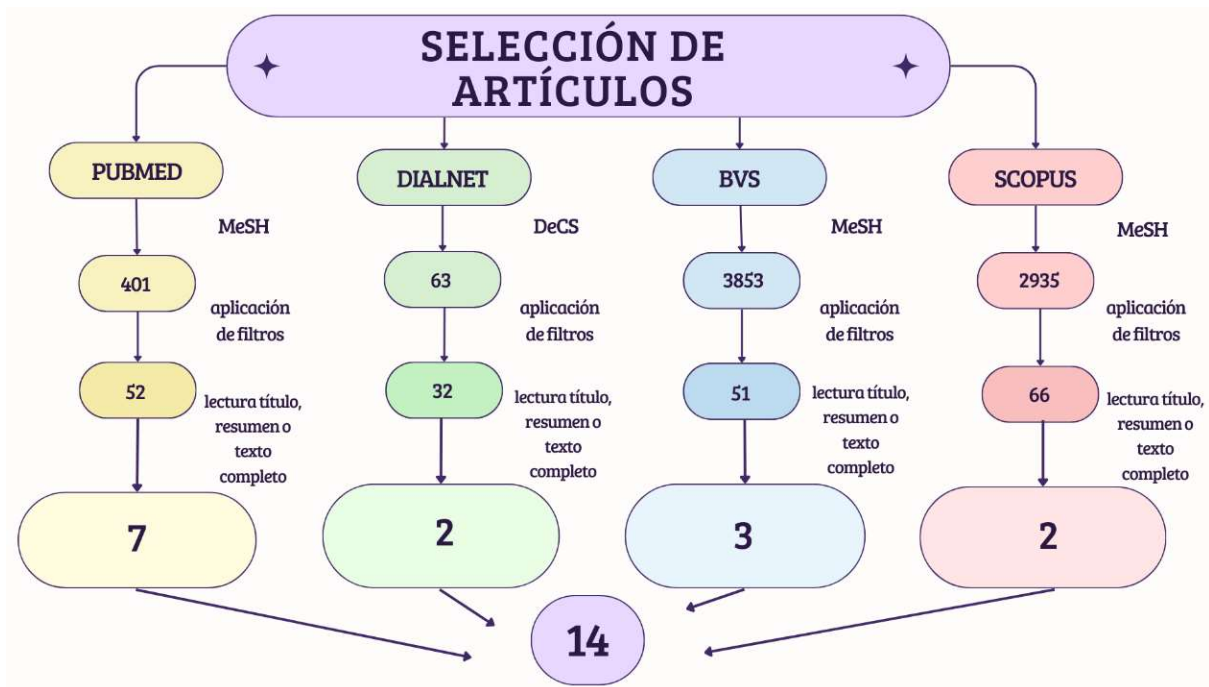


Figura 6. Diagrama de flujo para la selección de los artículos.

Fuente: elaboración propia

El contenido de los artículos incluidos en esta revisión sistemática se encuentra resumido en la Tabla 3 (Anexo 4). Además, en esta misma tabla se especifica el diseño, autor, año y país de publicación de cada uno de los artículos, junto con otras dos columnas que determinan el nivel de evidencia y el grado de recomendación según el Instituto Joanna Briggs (JBI) para medir la calidad de las referencias incluidas (Anexo 5).

DISCUSIÓN

A la hora de comparar los ensayos Circulation Improving Resuscitation Care (CIRC), LUCAS in Cardiac Arrest (LINC) y Prehospital Randomized Assessment of a Mechanical Compression Device (PARAMEDIC), se observa que todos coinciden en haber evaluado el impacto de los dispositivos mecánicos de RCP (24,25), también denominados “sistemas de RCP automatizados” (26), en la supervivencia de pacientes que han sufrido una PCR. Sin embargo, ninguno de estos estudios ha demostrado un beneficio claro en los resultados clínicos del paciente. Por tanto, su uso rutinario no está recomendado por las pautas de RCP de ERC y AHA (24,27).

No obstante, estas pautas sí sugieren su uso en situaciones donde proporcionar compresiones torácicas manuales sea poco práctico, ya sea porque la seguridad del profesional que las realiza se vea comprometida, la fatiga asociada a la maniobra o las circunstancias del entorno, como puede ocurrir en un helicóptero o una ambulancia, donde el espacio reducido y el movimiento existente durante el transporte dificultan la intervención (24,28,29). Además, facilitaría la disponibilidad de un profesional para centrarse en otros aspectos importantes de la reanimación, al ser sustituido por el dispositivo mecánico (29,30,31).

Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrollan los dispositivos mecánicos, los cuales son equipos diseñados para asistir en una PCR de manera automática, con el fin de mantener unas compresiones continuas y de calidad constante (24,30).

El dispositivo mecánico **ZOLL AutoPulse®** es originario de Sunnyvale, ciudad ubicada en California, Estados Unidos. Fue autorizado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos para la RCP en pacientes con paro cardíaco en el año 2001, mientras que en China fue aprobado en el 2007 (25,27,32,33).

Consiste en una placa rígida que lleva incorporada una banda de distribución de carga, que es retraída gracias al mecanismo de un motor eléctrico incorporado en el sistema y bajo el control de un microprocesador (25,29,33,34,35). Para colocarlo se debe situar la tabla bajo el paciente, en su zona dorsal (30,36), y

conectar los dos extremos de la banda con un cierre de velcro (36) sobre el tórax de la persona que va a ser reanimada. Posteriormente, se tensa y se ajusta de manera individualizada de acuerdo con la forma, tamaño y resistencia de la persona (34), y de forma automática (30,33).



Figura 7. Sistema de reanimación automatizada para RCP: AutoPulse®.

Fuente: Grupo Navendí. Dispositivo mecánico AutoPulse®. (37)

La configuración de este dispositivo portátil está predeterminada para proporcionar una reducción del volumen de la cavidad torácica en la dimensión anteroposterior de en torno al 20% durante la fuerza de compresión, siendo la frecuencia de las compresiones torácicas de unas 80 por minuto. Además, según los siguientes estudios, presenta dos opciones de actuación: (33,34,35)

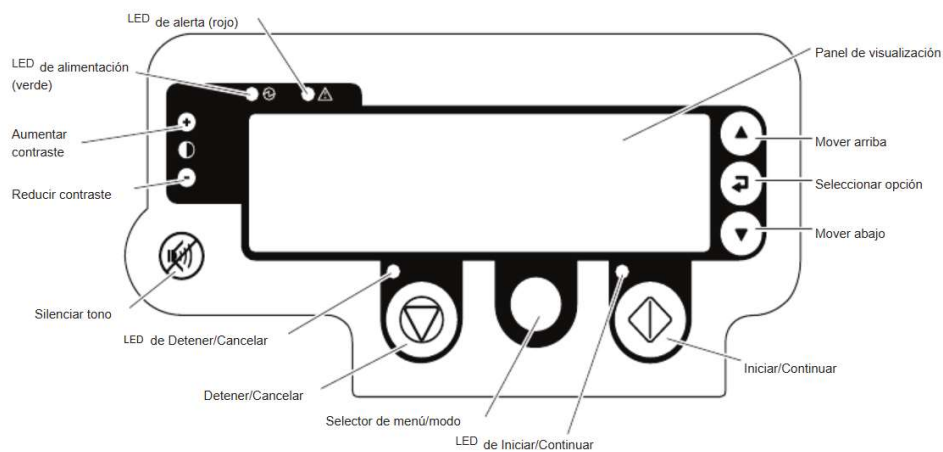
→ *Compresión continua*: realizando masaje cardíaco de manera constante y sin interrupciones. (33,34,35)

→ *Modo 15:2*, en cada serie, tras quince compresiones se detiene durante tres segundos para permitir la ventilación al paciente en dos ocasiones, y se reanuda el ciclo. (33,34,35)

Sin embargo, sobresale un estudio aportado por Obermaier M. et al. el cual adiciona la existencia de un *Modo 30:2*, treinta compresiones y espacio para las dos ventilaciones (35). De acuerdo con la ficha técnica del producto, se confirma también la existencia del *Modo 30:2*. Aporta además información sobre el panel de control del usuario, donde especifica los diferentes botones y sus funciones (Figura 8): (38)

Los más relevantes son los siguientes: botón *iniciar/continuar* sirve tanto para analizar el tamaño del paciente como para dar comienzo a las compresiones mecánicas. Utilizando el botón de *detener/cancelar* para finalizar ambas funciones. Y el selector de *menú/modo*, principalmente para cambiar la frecuencia de las compresiones (30:2, 15:2 o *continuo*) (39). Por otra parte, especifica que la banda es de un solo uso, siendo necesario su cambio para un nuevo paciente. (38)

Figura 8. Panel de control del usuario dispositivo AutoPulse®.



Fuente: Manual AutoPulse®. (39)

Se porta en una especie de mochila que al abrirla se despliega y sirve de base para acomodar al paciente encima, siendo útil para su posterior traslado. Una vez colocado como se indica anteriormente, se ajusta el arnés, que viene también incorporado, en la zona axilar del paciente, para garantizar una sujeción mayor del dispositivo durante el transporte de este. La siguiente tabla resume sus propiedades más relevantes. Cabe señalar que, según el estudio consultado, las dimensiones y características varían: (35,40)

Tabla 2. Propiedades del AutoPulse®. Fuente: elaboración propia.

	Alexander E. et al. (40)	Obermaier M. et al. (35)
Peso	10,6 kg	11,6 kg
Largo tabla	-	83 cm
Ancho tabla	44,7 cm	45 cm
Capacidad de la batería	30 min	30 min
Especificaciones del paciente	-	Peso no superior a 136 kg Circunferencia torácica 76-130 cm Ancho del pecho 25-38 cm

En su ficha técnica, se especifican medidas del dispositivo que coinciden con el estudio aportado por Alexander E. et al. añadiendo el largo y alto del dispositivo: 82,6 cm y 7,6 cm respectivamente. Por otra parte, las especificaciones del paciente son las mismas que las aportadas por Obermaier M. et al. (38)

A pesar de estar diseñados para facilitar el trabajo al personal sanitario e incrementar los resultados favorables en una RCP, estos dispositivos mecánicos muchas veces han provocado daños que afectan al paciente de manera directa, incrementando la tasa de lesiones (28,32). Especialmente, aquellos asociados a lesiones viscerales, fracturas costales y hematomas (25,27,36).

Destacar el ensayo clínico aleatorizado “AutoPulse Assisted Prehospital International Resuscitation” (ASPIRE) publicado en el año 2006. Fue el primero realizado con AutoPulse® y tuvo que detenerse de forma anticipada debido a la tendencia observada hacia resultados neurológicos desfavorables. Posteriormente, fueron surgiendo más estudios que sí que se completaron (25,27,32,33,35).

Según Koster RW. et al. la complicación más frecuente fue la fractura costal o de esternón graves y, en menor medida, la afectación a órganos viscerales (25). Del mismo modo, el estudio aportado por Preda T. et al. destaca el predominio

de las lesiones torácicas como las más habituales tras el empleo del AutoPulse®, produciéndose menor tasa de afectación a los órganos (32). Otros estudios como el de Gao C. et al. no registraron lesiones en los órganos abdominales después del uso del dispositivo mecánico (33).

En el estudio de Koster RW. et al. los resultados se midieron mediante tomografía computarizada tras la muerte o una autopsia. En caso de supervivencia, se evaluó la evolución hasta el alta o muerte del paciente. El AutoPulse® fue utilizado en 115 personas, pudiéndose evaluar el daño ocasionado tras la reanimación solo en 103 debido a la oposición familiar a la hora de realizar pruebas complementarias para visualizar las lesiones. De ese número final, se produjo daño visceral grave o potencialmente mortal en doce pacientes (11,6%), con predominio de neumotórax en seis y hematoma esofágico en cuatro; daños insignificantes en seis (5,8%) e inexistencia de daños en el resto: 82,5%. La afectación ósea fue mayor que la visceral, perjudicando de manera grave a cuarenta y siete personas (45,6%), sobre todo cursando con fractura de costillas y, en menor medida, de esternón. En cuanto a la evolución hospitalaria, de 115 sujetos de estudio un 62,6% no sobrevivieron a la reanimación, y el 37,4% fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde generalmente murieron por causa neurológica y enfermedad preexistente. Este estudio hace también referencia a la muerte, en una ocasión, relacionada directamente con la utilización del AutoPulse® tras sufrir un neumotórax a tensión, falleciendo durante la RCP debido a la embolia gaseosa cerebral causada (25,27).

En el estudio de Preda T. et al. además de las lesiones esqueléticas torácicas, fue muy común el derrame pulmonar. Por el contrario, las lesiones vasculares y pericárdicas resultaron ser escasas (32).

Debido a esta tasa de lesiones, los dispositivos mecánicos indicarían contraindicaciones relativas en mujeres embarazadas, personas que presenten algún tipo de deformidad del tórax o cuando este sea inestable (30).

Por otro lado, se plantea también las posibles complicaciones neurológicas desarrolladas tras el uso del AutoPulse®. Según Arribas LS, la RCP mecánica podría mostrar beneficios neurológicos en los primeros seis meses tras la reanimación, pero estos no se mantienen e incluso empeoran al cabo de un año

(41). Min C. et al. afirma que los resultados neurológicos son menos favorables que con la RCP manual (28). Así mismo, el estudio aportado por Gao C. et al., a pesar de destacar la capacidad del dispositivo AutoPulse® para mejorar la circulación cerebral, no considera que tenga efecto positivo en el pronóstico neurológico (33).

A veces estos dispositivos pueden dar error, como en el caso de la búsqueda de Pietsch U. et al., documentándose un malfuncionamiento debido a la incorrecta colocación y, por otro lado, la incapacidad de comenzar las compresiones torácicas mecánicas por causas inexplicables (24). En el mismo sentido, Min C. et al. relaciona los errores del dispositivo mecánico con posibles desplazamientos durante el transporte (28), y Koster RW. et al. vincula esos desvíos con lesiones graves si se dirigen a partes delicadas del tórax o del abdomen (25).

Además, puede que no se adapten a las condiciones físicas del paciente, como en el caso del ensayo LINC, donde a un 3,5% no se consiguió adaptar el dispositivo por su mayor volumen corporal (27).

Tanto la ERC como la AHA subrayan la importancia de realizar compresiones torácicas de calidad, con una frecuencia de 100-120 por minuto y una profundidad de 5 cm. En cambio, si se realizan manualmente intervienen factores que pueden conllevar a fallo, ya sea por el agotamiento que provoca la RCP, el acceso al paciente durante el traslado de este o que el equipo sanitario sea reducido. En consecuencia, los dispositivos mecánicos como el AutoPulse® contribuyen a solventar esos aspectos, pudiendo también tener sus puntos en contra (27).

Debido a esta gama de posibilidades, son varios los estudios que indagan acerca de las diferencias entre la RCP mecánica y la manual, así como sobre las ventajas y desventajas de cada grupo (27,35,41).

Khan SU. et al. superpone la compresión manual frente al AutoPulse® en cuanto a la mejora de la supervivencia a los treinta días del alta hospitalaria, así como al riesgo de neumotórax, siendo mayor con el dispositivo mecánico (27). Sin embargo, Arribas LS declara que no existen diferencias entre ambos grupos en la supervivencia al alta al mes (41).

Ogawa Y. et al. se propuso observar si existía algún cambio en la saturación regional de oxígeno cerebral tras la intervención con el AutoPulse® frente al masaje tradicional, puesto que se trata de un predictor significativo de complicaciones neurológicas. La medición es no invasiva y se realiza mediante espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS) en la frente. Del mismo modo, resaltan que la RCE mejora significativamente con dispositivos mecánicos que con compresiones manuales. El estudio se centra en Osaka, Japón, y cuenta con un total de 34 pacientes con PCEH a los que se les colocó el AutoPulse®. En los pacientes intubados la medición se realizó a partir de los 4 minutos para excluir el efecto de la oxigenación. Antes de comenzar las compresiones mecánicas, el valor de la saturación con compresión manual era del 38,9% (considerándose normal a partir del 60%), mientras que, introduciendo el AutoPulse®, a los 4, 8 y 12 minutos aumentó de manera considerable (en torno al 45%), demostrando entonces la posibilidad de subir la saturación de oxígeno mediante la maniobra mecánica. Este valor también fue mayor en los pacientes con RCE respecto a los que no lo consiguieron. Se produjo una mejora de los niveles de perfusión cerebral y la hemodinámica del paciente, lo cual debería conllevar a un resultado neurológico aceptable. Por el contrario, aclaran que los resultados neurológicos de su estudio fueron negativos, pero lo relacionan con las largas distancias que deben recorrer hasta llegar al lugar de la parada, así como el tiempo de traslado (34).

Por otra parte, autores como Gao C. et al. consideran que la compresión manual no es ideal para la perfusión sanguínea en la mayoría de los pacientes, ya que el flujo sanguíneo generado y el aporte sanguíneo cardíaco son escasos, valorando la necesidad de implementar un dispositivo mecánico para reemplazar esta función y demuestran peores resultados neurológicos con la manual que con el AutoPulse® (33). De manera contraria, Arribas sostiene que los resultados neurológicos fueron mejores con la manual (41). El mal pronóstico neurológico con el AutoPulse® lo relaciona Min C. et al. con que el dispositivo mecánico requiere más tiempo para configurarse (28). Este mismo tema es comentado por Arribas, que declara que el tiempo de colocación fue mayor con el dispositivo, siendo en el caso de las manuales instantáneas (41). Al igual que en el estudio de Gao C. et al., que calcula el tiempo de instauración del dispositivo AutoPulse®

en 52 segundos (33), mientras que Min C. et al. lo establecen en 122 segundos (28). Además, el estudio de Couper K. et al. sugieren mayor efectividad del dispositivo mecánico en el entorno hospitalario debido al mayor número de personal sanitario disponible para hacerlo (42).

En Daegu (Corea), Min C. et al. contaron con 3.230 pacientes con PCEH, de los cuales 1.111 recibieron reanimación manual y 2.119 mecánica, siendo el AutoPulse® el utilizado en 1.102, obteniendo mejores resultados con la manual; en cuanto a supervivencia al alta (4,2% con la maniobra manual frente a un 1,2% con el dispositivo) y resultados neurológicos (3,4% en la manual versus 0,5% con el AutoPulse®) (28).

El estudio de Arribas se trata de una revisión sistemática centrada en compresiones con AutoPulse® frente a manuales durante el traslado en ambulancia. De acuerdo con los artículos encontrados concluyeron lo siguiente: la RCP manual supera a la mecánica en cuanto al RCE (32,3% frente al 28,6%) y supervivencia a las 24h (25% versus 21,8%). Por otra parte, consideran que la RCP mecánica presenta una fracción de compresión mayor que la manual, mejorando así la calidad de las compresiones, y disminuyendo también esas interrupciones durante el traslado inestable (41).

Por otro lado, Gao C. et al. compararon ambas partes en Shanghai, China. Recibieron RCP manual 64 personas y con AutoPulse® 69. Al finalizar el estudio, los resultados fueron favorables para el dispositivo mecánico: la RCE fue mayor con el AutoPulse® que con la maniobra manual (44,9% frente al 23,4%), al igual que la supervivencia a las 24h: 39,1% versus 21,9% y el alta hospitalaria: 18,8% frente al 6,3% (33).

En cuanto a la contribución a la práctica clínica, la introducción de los dispositivos mecánicos automáticos ha implicado notablemente una mejora, así como en el trabajo de los sanitarios en varios aspectos, según diferentes estudios (24,28,32,33).

Según Bona Garrido CJ. et al. el nacimiento de estos dispositivos fue con la intención de disminuir los posibles fallos de coordinación entre los reanimadores y destinados a incrementar las tasas de supervivencia de la PCR (30).

Las pautas aportadas por la AHA en 2020 y las coreanas destacan el beneficio que pueden aportar para reducir el número de interrupciones, y sugieren su uso en situaciones especiales, expuestas a continuación: (28,31)

Para el transporte en ambulancia: debido al exceso de movimiento, las compresiones manuales a veces se complican y son interrumpidas inevitablemente, además durante el transporte del paciente desde el lugar de la parada a la ambulancia, es complicado un masaje manual de manera continua (28,33,41). En el mismo sentido, en el transporte aéreo: garantiza el cumplimiento de las normativas de transporte, ya que toda la tripulación llevaría el cinturón abrochado durante el vuelo (24,28,30,41). Por otro lado, cuando existe un número reducido de personal para realizar RCP, consiguiéndose la liberación de una persona para encargarse de otros aspectos como puede ser la vía aérea (30). Además, está sugerido su uso en la angiografía coronaria y la PCR extracorpórea (28).

A raíz de la pandemia del COVID-19, se vio también destacado su uso en relación con la transmisión de las infecciones respiratorias, ya que se evita en gran medida la cercanía continua al paciente durante la reanimación, disminuyendo así la posibilidad de contagio (24).

El estudio realizado por Pietsch U. et al. declara el aumento de la eficacia en las compresiones, la reducción del estrés físico y la fatiga que genera el masaje cardíaco tradicional. También, destacan la posibilidad de centrarse más en la evolución clínica del paciente, ya que se dispone de más personal para realizarlo (al ser sustituido por un dispositivo mecánico) (24).

Además, debido a la propuesta innovadora de estos dispositivos y la falta de conocimiento sobre ellos, varios autores afirman la necesidad de formación a los profesionales de enfermería en el control y manejo de estos instrumentos (25) para disminuir las interrupciones de las compresiones y mantener el dispositivo en una colocación correcta (28). Así como la introducción de cursos de actualización cada cierto periodo de tiempo (25).

LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO

LIMITACIONES

La principal limitación de esta revisión sistemática ha sido la posibilidad de disponer de artículos sesgados relacionados con la efectividad del dispositivo mecánico, debido a estar basados en la mortalidad del paciente, la cual puede ser consecuencia de su situación previa y no totalmente del funcionamiento del instrumento empleado.

Otra limitación detectada ha sido la escasez de artículos en referencia a las complicaciones asociadas a la utilización del dispositivo AutoPulse®.

Además, muchos artículos no permitían el acceso completo de manera gratuita, por lo que tuvieron que ser descartados.

FORTALEZAS

En cuanto a las fortalezas, se destaca la relevancia del tema al tratarse de un dispositivo poco conocido en los sistemas de salud y menos estudiado que otros dispositivos automatizados encargados de realizar compresiones torácicas, como puede ser el LUCAS®.

Así mismo, la existencia de múltiples estudios que comparan la reanimación manual con la mecánica, incluyendo el AutoPulse® en sus investigaciones.

Y también la posibilidad de determinar su eficacia tanto intrahospitalaria como extrahospitalaria, al existir estudios en ambos campos.

IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Es en las situaciones de emergencia donde el AutoPulse® constituye un dispositivo útil para el manejo de la PCR. Por este motivo, este trabajo muestra de manera actualizada su estructura y mecanismo de actuación, así como su forma de colocación y sujeción en el paciente para poder usarlo de la manera más apropiada posible y con las menores interrupciones posibles.

Por otra parte, se exponen los principales daños que puede llegar a provocar el dispositivo mecánico para tenerlos en cuenta a la hora de utilizarlo y saber en qué pacientes estará contraindicado debido a sus características individuales.

Además, se promueve el desarrollo de cursos de formación y actualización sobre estos dispositivos automáticos para los profesionales sanitarios.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En base a los artículos revisados, se evidencia una notable carencia en la oferta y desarrollo de programas formativos acerca de este dispositivo mecánico para la RCP, siendo recomendable la actualización de los cursos de manera periódica. Así como la implementación de un protocolo claro para el empleo del AutoPulse®.

Por otro lado, sería recomendable la realización de estudios en personas que presenten la misma patología de base y características similares (edad, peso, talla...) para disminuir la incidencia de este factor sobre la efectividad del AutoPulse®.

CONCLUSIONES

El dispositivo mecánico AutoPulse® consiste en una banda de distribución de carga que se ajusta al tórax del paciente de manera automática y realiza compresiones torácicas continuas y sin interrupciones, con una frecuencia de entorno a 80 por minuto. Además, es cómodo para transportar ya que viene incluido en una mochila que incluye una bolsa de transporte especializada, sirviendo entonces de camilla para colocar al paciente encima y comenzar la RCP. También incluye correas y fijaciones para asegurar el dispositivo al paciente y facilitar el traslado. No es viable para todas las personas, ya que cuenta con especificaciones de tamaño que limitan su uso.

Aunque la intención de su diseño es la de facilitar la RCP y contribuir a la mejora del masaje cardíaco, en ocasiones presenta aspectos negativos y resultados no favorables para la misma. Entre ellos, la aparición de lesiones costales, abrasiones u otras de mayor gravedad como neumotórax, documentándose, incluso, el fallecimiento del paciente. Sobre las complicaciones neurológicas a largo plazo, a pesar de que el AutoPulse® tiende a mejorar la perfusión cerebral, habitualmente el pronóstico neurológico no es ventajoso. Por otro lado, en ciertas ocasiones se han documentado fallos derivados de su errónea colocación, y en otras no se ha podido utilizar debido a las características físicas del paciente, ya que no se ajustaban a los requerimientos de la banda.

Acerca de su comparación con la maniobra tradicional existe controversia. Mientras algunos consideran que la supervivencia al alta, los resultados neurológicos y la tasa de éxito son mejores con el AutoPulse® que con la maniobra manual, otros afirman lo contrario, relacionando este último caso principalmente con el inconveniente asociado al retraso en la colocación y configuración del dispositivo.

Sin embargo, se considera el empleo de estos dispositivos mecánicos en situaciones donde es difícil la realización de compresiones manuales, siendo recomendado de esta manera también por las pautas de la AHA y ERC, especialmente durante el transporte de un paciente: ya sea en una camilla hasta el hospital o en una ambulancia o helicóptero, posibilitando también el cumplimiento de la normativa de seguridad vial de llevar abrochado el cinturón,

cuando no se dispone de personal sanitario suficiente para la realización de la RCP, o para evitar en gran medida el contagio de enfermedades respiratorias, ya que se consigue una distancia de seguridad durante un mayor intervalo de tiempo que si la RCP fuera manual. Asimismo, se plantea la necesidad de formación sobre este y otros dispositivos mecánicos para atender una PCR, puesto que son generalmente desconocidos entre los profesionales sanitarios, a pesar de poder ser de gran utilidad para ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Garza Casado R, Orillés Loras I, Jiménez Herrera C, Hernández Gil L, Moya Moreno A, Loscertales Aineto E. Identificación y respuesta ante la parada cardiorrespiratoria: importancia de la reanimación cardiopulmonar y desfibrilación precoz. *Rev Sanit Investig.* 2024;5(5):311.
2. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation.* octubre de 2015;95:1-80.
3. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation.* abril de 2021;161:1-60.
4. Emergencias EPMU y. Actualización ERC 2021: nuevas recomendaciones RCP [Internet]. Urgencias y emergencias@. 2021 [citado 11 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.urgenciasyemergen.com/actualizacion-erc-2021-nuevas-recomendaciones-rcp/>
5. SEMICYUC A. Maximizar la supervivencia y minimizar los posibles daños neurológicos de los pacientes que sufren una parada cardíaca, objetivo del proyecto CAPAC [Internet]. Semicyuc. [citado 11 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://semicyuc.org/2021/10/maximizar-la-supervivencia-y-minimizar-los-posibles-danos-neurolgicos-de-los-pacientes-que-sufren-una-parada-cardiaca-objetivo-del-proyecto-capac/>
6. Ministerio de Sanidad - Ciudadanos - Registro "OHSCAR". [Internet]. [citado 11 de marzo de 2025]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/Suplementos/ParadaCardiaca/RegistroOhscar.htm
7. www.bostonscientific.com [Internet]. [citado 12 de marzo de 2025]. Causas y factores de riesgo. Disponible en: <https://www.bostonscientific.com/es-MX/health-conditions/sudden-cardiac-arrest/Causes-and-Risk-Factors.html>
8. Kapoor MC. The History and Evolution of Cardiopulmonary Resuscitation. *J Resusc.* diciembre de 2024;1(1):3.
9. Gässler H, Kurka L, Rauch S, Seewald S, Kulla M, Fischer M. Mechanical chest compression devices under special circumstances. *Resuscitation.* octubre de 2022;179:183-8.
10. Nagao K, Nonogi H, Yonemoto N, Gaieski DF, Ito N, Takayama M, et al. Duration of Prehospital Resuscitation Efforts After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation.* 5 de abril de 2016;133(14):1386-96.
11. Kamauzaman THT, Ngu JTH, Arithra A, Noh AYM, Siti-Azrin AH, Nor J. Simulation study on quality of CPR between manual chest compression and mechanical chest compression devices performed in ambulance. *Med J Malaysia.* marzo de 2021;76(2):171-6.
12. Sunder T. Thoughts on recent articles on cardiopulmonary resuscitation. *World J Cardiol.* 26 de diciembre de 2024;16(12):683-8.
13. El-Menyar A, Naduvilekandy M, Rizoli S, Di Somma S, Cander B, Galwankar S, et al. Mechanical versus manual cardiopulmonary resuscitation (CPR): an umbrella review of contemporary systematic reviews and more. *Crit Care Lond Engl.* 30 de julio de 2024;28(1):259.
14. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care | *Circulation* [Internet]. [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000916>
15. Autopulse Resuscitation System [Internet]. [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.zoll.com/es-ES/Products/Emergency-Care/Automated-CPR/Autopulse-Resuscitation-System>

16. Sistema de compresión torácica LUCAS 3, v3.1 [Internet]. [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.stryker.com/es/es/emergency-care/products/lucas-3.html>
17. THUMPER - Compresor torácico mecánico by Michigan Instruments | MedicalExpo [Internet]. [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.medicaexpo.es/prod/michigan-instruments/product-79092-493174.html>
18. LIFE-STAT - Compresor torácico mecánico by Michigan Instruments | MedicalExpo [Internet]. [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.medicaexpo.es/prod/michigan-instruments/product-79092-493170.html>
19. Mitchell OJL, Shi X, Abella BS, Girotra S. Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Heart Assoc.* 4 de abril de 2023;12(7):e027726.
20. Kahn PA, Dhruva SS, Rhee TG, Ross JS. Use of Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation Devices for Out-of-Hospital Cardiac Arrest, 2010-2016. *JAMA Netw Open.* 2 de octubre de 2019;2(10):e1913298.
21. Jörgens M, Königer J, Kanz KG, Birkholz T, Hübner H, Prückner S, et al. Testing mechanical chest compression devices of different design for their suitability for prehospital patient transport - a simulator-based study. *BMC Emerg Med.* 4 de febrero de 2021;21(1):18.
22. Zhu N, Chen Q, Jiang Z, Liao F, Kou B, Tang H, et al. A meta-analysis of the resuscitative effects of mechanical and manual chest compression in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Crit Care Lond Engl.* 27 de marzo de 2019;23(1):100.
23. Villela PB. Improving Cardiopulmonary Resuscitation. *Arq Bras Cardiol.* enero de 2023;120(1):e20220900.
24. Pietsch U, Reiser D, Wenzel V, Knapp J, Tissi M, Theiler L, et al. Mechanical chest compression devices in the helicopter emergency medical service in Switzerland. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 25 de julio de 2020;28(1):71.
25. Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority - PubMed [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29088439/>
26. Obermaier M, Zimmermann JB, Popp E, Weigand MA, Weiterer S, Dinse-Lambracht A, et al. Automated mechanical cardiopulmonary resuscitation devices versus manual chest compressions in the treatment of cardiac arrest: protocol of a systematic review and meta-analysis comparing machine to human. *BMJ Open.* 15 de febrero de 2021;11(2):e042062.
27. Khan SU, Lone AN, Talluri S, Khan MZ, Khan MU, Kaluski E. Efficacy and safety of mechanical versus manual compression in cardiac arrest - A Bayesian network meta-analysis. *Resuscitation.* septiembre de 2018;130:182-8.
28. Min C, Lee DE, Ryoo HW, Jung H, Cho JW, Kim YJ, et al. Neurologic outcomes of prehospital mechanical chest compression device use during transportation of out-of-hospital cardiac arrest patients: a multicenter observational study. *Clin Exp Emerg Med.* septiembre de 2022;9(3):207-15.
29. PI W, Sc B. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 20 de agosto de 2018 [citado 24 de marzo de 2025];8(8). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30125048/>
30. Bona Garrido. CJ, Lores Torres A, Sesé IP, Mateo Hernando P, Del Río Apuntaté. R, Compais López E. Dispositivos mecánicos vs resucitación manual. *Rev Sanit Investig.* 2023;4(8):32.
31. Couper K, Yeung J, Nicholson T, Quinn T, Lall R, Perkins GD. Mechanical chest compression devices at in-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation.* junio de 2016;103:24-31.
32. Preda T, Nafi M, Villa M, Cassina T. Traumatic injuries after manual and automatic mechanical compression during cardiopulmonary resuscitation, a retrospective cohort study. *Resusc Plus.* diciembre de 2023;16:100465.

33. Gao C, Chen Y, Peng H, Chen Y, Zhuang Y, Zhou S. Clinical evaluation of the AutoPulse automated chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest in the northern district of Shanghai, China. *Arch Med Sci AMS*. 1 de junio de 2016;12(3):563-70.
34. Load-distributing-band cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest increases regional cerebral oxygenation: a single-center prospective pilot study - PubMed [Internet]. [citado 26 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26568325/>
35. Obermaier M, Zimmermann JB, Popp E, Weigand MA, Weiterer S, Dinse-Lambracht A, et al. Automated mechanical cardiopulmonary resuscitation devices versus manual chest compressions in the treatment of cardiac arrest: protocol of a systematic review and meta-analysis comparing machine to human. *BMJ Open*. 15 de febrero de 2021;11(2):e042062.
36. Kim HT, Kim JG, Jang YS, Kang GH, Kim W, Choi HY, et al. Comparison of in-hospital use of mechanical chest compression devices for out-of-hospital cardiac arrest patients: AUTOPULSE vs LUCAS. *Medicine (Baltimore)*. noviembre de 2019;98(45):e17881.
37. navendi.com/cardio-y-desfibriladores/13027-sistema-de-reanimacion-automatizada-para-rcp-autopulse.html?srsId=AfmBOooH4aRzb30YH9oFmiCmuttXGxWKdUzsHJrv8HVD6cZdFXyZ5Bqy [Internet]. [citado 5 de abril de 2025]. Disponible en: <https://navendi.com/cardio-y-desfibriladores/13027-sistema-de-reanimacion-automatizada-para-rcp-autopulse-.html?srsId=AfmBOooH4aRzb30YH9oFmiCmuttXGxWKdUzsHJrv8HVD6cZdFXyZ5Bqy>
38. ManualsLib [Internet]. [citado 5 de abril de 2025]. ZOLL AUTOPULSE 100 GUIA DEL USUARIO Descargar en PDF. Disponible en: <https://www.manualslib.es/manual/215218/Zoll-Autopulse-100.html>
39. Controles Del Usuario; Botón Iniciar/Continuar; Figura 1-4 Panel De Control Del Usuario - ZOLL Auto Pulse 100 Guia Del Usuario [Página 17] | ManualsLib [Internet]. [citado 5 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.manualslib.es/manual/734454/Zoll-Auto-Pulse-100.html?page=17#manual>
40. Alexander E, Katharina T, Verena F, Jürgen G, Maximilian N, Calvin K, et al. Comparison of different mechanical chest compression devices in the alpine rescue setting: a randomized triple crossover experiment. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 29 de junio de 2021;29(1):84.
41. Arribas LS. 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. *Nure Investig* [Internet]. 6 de febrero de 2023 [citado 5 de abril de 2025]; Disponible en: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/2237>
42. Mechanical chest compression devices at in-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26976675/>
43. ResearchGate [Internet]. [citado 17 de abril de 2025]. Fig. 1. Cadena de supervivencia ERC. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Cadena-de-supervivencia-ERC_fig35_310613643
44. Emergencias EPMU y. Actualización AHA 2020: nuevas recomendaciones RCP [Internet]. Urgencias y emergencias®. 2020 [citado 17 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.urgenciasyemergen.com/actualizacion-aha-2020-nuevas-recomendaciones-rcp/>
45. Joanna Briggs Institute. JBI Levels of Evidence [Internet]. 2013 [citado 20 de abril de 2025]. Disponible en: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf
46. Joanna Briggs Institute. JBI Grades of Recommendation [Internet]. 2013 [citado 20 de abril de 2025]. Disponible en: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-grades-of-recommendation_2014.pdf

ANEXOS

ANEXO I

Cadena de supervivencia. European Resuscitation Council (ERC).



Fuente: Pautas ERC 2015. (43)

ANEXO II

AHA Cadena de Supervivencia para adultos IHCA y OHCA.



Fuente: Pautas AHA 2020. (44)

ANEXO III

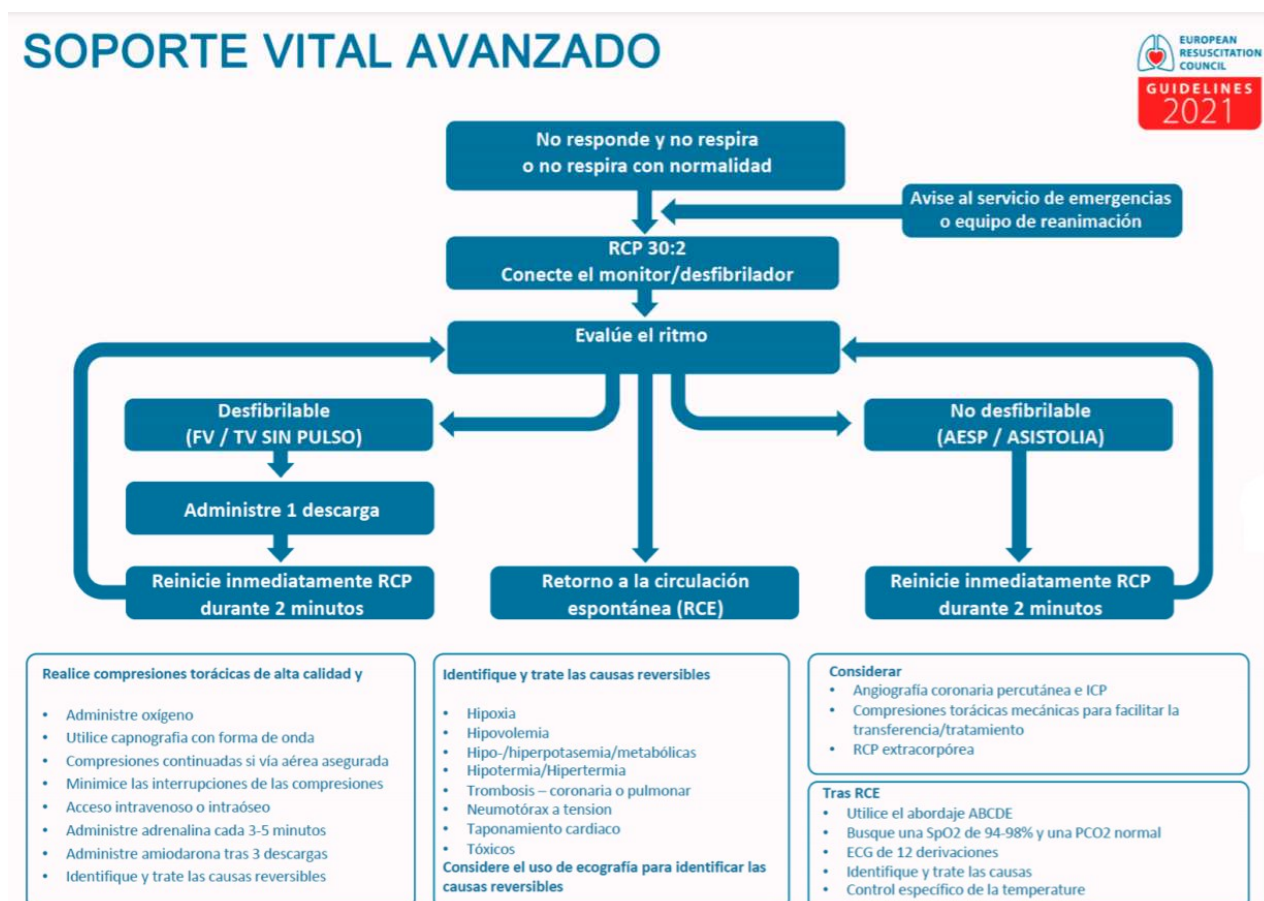
Algoritmo Soporte Vital Básico del adulto ERC 2021.



Fuente: Pautas ERC 2021. (4)

ANEXO IV

Algoritmo Soporte Vital Avanzado del adulto ERC 2021.



Fuente: Pautas ERC 2021 (4)

ANEXO V

Tabla 3. Niveles de evidencia del JBI.

Fuente: Joanna Briggs Institute (45)

NIVELES DE EVIDENCIA DEL JBI	
Nivel 1- Diseños experimentales	1a: Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados (ECA).
	1b: Revisión sistemática de ECA y otros diseños de estudio.
	1c: ECA.
	1d: Pseudo ECA
Nivel 2- Diseños cuasiexperimentales	2a: Revisión sistemática de ensayos cuasiexperimentales.
	2b: Revisión sistemática de ensayos cuasiexperimentales y otros diseños menores.
	2c: Estudio prospectivo controlado cuasiexperimental.
	2d: Pre-test/Post-test o estudio de grupo de control histórico/retrospectivo.
Nivel 3- Diseños analíticos observacionales	3a: Revisión sistemática de estudios de cohortes comparables.
	3b: Revisión sistemática de estudios de cohortes comparables y otros diseños menores.
	3c: Estudios de cohortes con grupo de control.
	3d: Estudio de casos y controles.
	3e: Estudio observacional sin grupo de control.
Nivel 4- Estudios descriptivos observacionales	4a: Revisión sistemática de estudios descriptivos.
	4b: Estudio transversal.
	4c: Estudio de series de casos.
	4d: Estudio de caso.
Nivel 5- Opinión de experto	5a: Revisión sistemática de opinión experta.
	5b: Consenso de expertos.
	5c: Búsqueda de un solo experto.

Tabla 4. Grados de recomendación del JBI.

Fuente: Joanna Briggs Institute (46)

GRADOS DE RECOMENDACIÓN DEL JBI	
GRADO A: Recomendación “fuerte”	GRADO B: Recomendación “débil”
Los efectos deseables superan claramente los indeseables.	Los efectos deseables parecen superar los indeseables, pero no está claro.
Hay evidencia de calidad adecuada.	Hay evidencia, pero puede no ser de adecuada calidad.
Hay un beneficio o no hay un impacto en el uso de los recursos.	Hay un beneficio, ningún impacto o mínimo en el uso de los recursos.
Las preferencias, valores y experiencias del paciente se han tenido en cuenta.	Las preferencias, valores y experiencias del paciente pueden haberse tenido en cuenta o no.

ANEXO VI

Tabla 5. Resumen de los artículos seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Título	Autor, año y país	Diseño	Resumen	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Mechanical chest compression devices in the helicopter emergency medical service in Switzerland. (24)	Pietsch, Urs; Reiser, David; Wenzel, Volker; Knapp, Jürgen; Tissi, Mario; Theiler, Lorenz; Rauch, Simon; Meuli, Lorenz; Albrecht, Roland. 2020. Suiza.	Estudio observacional analítico descriptivo	Evaluación de la eficacia del dispositivo mecánico AutoPulse® en el servicio de emergencia aérea suizo, siendo su uso más efectivo en pacientes no traumatizados y mayor probabilidad de supervivencia cuando existen arritmias tratables. Además, sugiere el equipamiento de los helicópteros con estos dispositivos.	3c	B
Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority. (25)	Koster RW, Beenen LF, van der Boom EB, Spijkerboer AM, Tepaske R, van der Wal AC, Beesems SG, Tijssen JG. 2017. Países Bajos.	Ensayo clínico aleatorizado de no inferioridad	Análisis de los daños, especialmente los viscerales, relacionados con AutoPulse® y Lucas® en comparación con la compresión manual. AutoPulse® relacionado con mayor riesgo de lesiones internas graves.	1c	A

Automated mechanical cardiopulmonary resuscitation devices versus manual chest compressions in the treatment of cardiac arrest: protocol of a systematic review and meta-analysis comparing machine to human. (26)	Obermaier M, Zimmermann JB, Popp E, Weigand MA, Weiterer S, Dinse-Lambracht A, Muth CM, Nußbaum BL, Gräsner JT, Seewald S, Jensen K, Seide SE 2021. Alemania.	Protocolo de revisión sistemática y metaanálisis	Evaluación de la tasa de RCE, supervivencia y estado neurológico con RCP manual y mecánica en el tratamiento de la PCR, describiendo las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.	1c	A
Efficacy and safety of mechanical versus manual compression in cardiac arrest - A Bayesian network meta-analysis. (27)	Khan SU, Lone AN, Talluri S, Khan MZ, Khan MU, Kaluski E 2018. EEUU.	Ensayos controlados aleatorizados	Pronóstico neurológico y evolución al alta más favorable tras compresión manual que con la mecánica, así como disminución del riesgo de neumotórax; favorecido por el AutoPulse®.	1c	A

Neurologic outcomes of prehospital mechanical chest compression device use during transportation of out-of-hospital cardiac arrest patients: a multicenter observational study. (28)	Min C, Lee DE, Ryoo HW, Jung H, Cho JW, Kim YJ, Ahn JY, Park J, Mun YH, Jang TC, Jin SC. 2022. Corea del Sur.	Estudio observacional multicéntrico	Se centra en los resultados neurológicos tras la RCP manual y mecánica, siendo más beneficiosos con la maniobra tradicional que con el AutoPulse®, así como la supervivencia al alta, que también fue peor con el dispositivo mecánico.	3c	A
Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. (29)	Peter L Wang, Steven C Brooks 2018. Canadá.	Revisión sistemática de ensayo controlado aleatorizado	Comparación de las compresiones manuales frente a las mecánicas, sugiriendo estas últimas solo en situaciones especiales y por personal entrenado. Importancia de monitorizar al paciente por posibles daños del dispositivo, y no descuidar la reanimación por el tiempo empleado en su colocación.	1a	A
Dispositivos mecánicos vs resucitación manual. (30)	Bona Garrido CJ, Lores Torres A, Paco Sesé I, Mateo Hernando P, Del Río Apuntaté R, Compais López E. 2023. España.	Estudio de serie de casos.	Considera tanto la resucitación manual como la mecánica efectiva, a pesar de que cree necesaria más información para saber cuál lo es a largo plazo y en según qué escenarios.	4c	B

Mechanical chest compression devices at in-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. (31)	Couper K, Yeung J, Nicholson T, Quinn T, Lall R, Perkins GD 2016. Reino Unido.	Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados	Efectos del uso de un dispositivo mecánico en el hospital, con buen resultado en cuanto a la supervivencia al alta, a corto plazo, y en la afectación neurológica. Sin embargo, considera la necesidad de más evidencia para confirmar su superioridad sobre las compresiones manuales.	1a	A
Traumatic injuries after manual and automatic mechanical compression during cardiopulmonary resuscitation, a retrospective cohort study. (32)	Preda T, Nafi M, Villa M, Cassina T. 2023. Suiza.	Estudio de cohorte retrospectivo	Comparación de lesiones traumáticas tras RCP mecánica frente a manual, sugiriendo mayor tasa de las mismas y hemorragias, así como mayor mortalidad al mes.	3c	A
Clinical evaluation of the AutoPulse automated chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest in the northern district of Shanghai, China. (33)	Gao C, Chen Y, Peng H, Chen Y, Zhuang Y, Zhou S. 2016. China.	Estudio cuasi-experimental prospectivo comparativo	Evalúa la eficacia del AutoPulse® en pacientes con PCEH en Shangai, mostrando resultados prometedores en su eficacia, aunque afirma la necesidad de más investigación sobre el mismo.	2c	A

Load-distributing-band cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest increases regional cerebral oxygenation: a single-center prospective pilot study. (34)	Ogawa Y, Shiozaki T, Hirose T, Ohnishi M, Nakamori Y, Ogura H, et al. 2015. Japón.	Estudio experimental de intervención	AutoPulse® consigue aumentar la saturación regional de oxígeno cerebral, consiguiendo entonces mantener la función cerebral durante la RCP. Sin embargo, debido al tiempo de transcurso hasta la realización de RCP, la función neurológica tras la supervivencia no fue favorable.	2b	A
Comparison of in-hospital use of mechanical chest compression devices for out-of-hospital cardiac arrest patients: AUTOPULSE vs LUCAS. (35)	Kim HT, Kim JG, Jang YS, Kang GH, Kim W, Choi HY, Jun GS. 2019. Corea del Sur.	Estudio observacional retrospectivo	Comparación entre dispositivo AutoPulse® y LUCAS® en pacientes adultos con PCEH, resultando menos perjudicial el AutoPulse®.	2b	A
Comparison of different mechanical chest compression devices in the alpine rescue setting: a randomized triple crossover experiment. (36)	Alexander E, Tscherny K, Fuhrmann V, Grafeneder J, Niederer M, Kienbacher C, et al. 2021. Austria	Estudio experimental aleatorizado cruzado simple	Características físicas sobre el dispositivo AutoPulse® recogidas en una tabla junto a otros dispositivos mecánicos. No es incluido en un estudio realizado durante el rescate alpino ya que la empresa fabricante decidió no proporcionarlo.	1c	A

Compresiones torácicas mecánicas versus manuales en adultos en parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria durante su traslado en ambulancia: una revisión sistemática. (37)	Sobrado Arribas L, Ballesteros Peña S. 2023. España.	Revisión sistemática de ensayos clínicos y estudios observacionales.	Destaca la reanimación manual ya que permite una mayor accesibilidad al paciente y control directo por parte de los profesionales sanitarios, Por otro lado, a pesar de considerar la RCP mecánica como efectiva, denota cierta limitación a la hora de la colocación del dispositivo y por tener que ser implementado por un equipo especializado.	1a	A
---	--	--	---	-----------	----------