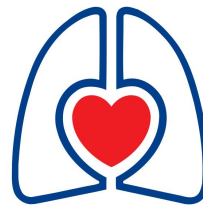


GUÍAS ERC 2025

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®



**SOPORTE
VITAL
BÁSICO**



**EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL**

GUÍAS ERC 2025

SOPORTE VITAL BÁSICO

TRADUCCIÓN OFICIAL AL CASTELLANO

This publication is a translation of the original ERC Guidelines 2025 Executive Summary. The translation is made by and under supervision of the AESP-RCP, solely responsible for its contents. If any questions arise related to the accuracy of the information contained in the translation, please refer to the English version of the manual which is the official version of the document. Any discrepancies or differences created in the translation are not binding to the European Resuscitation Council and have no legal effect for compliance or enforcement purposes.

Guías del European Resuscitation Council 2025. Soporte Vital Básico para adultos

Michael A Smyth^{*1,2}, Sander van Goor³, Carolina Malta Hansen^{4,5,6}, Nino Fijačko⁷, Naomi Kondo Nakagawa⁸, Violetta Raffay⁹, Giuseppe Ristagno^{10,11}, Jessica Rogers¹², Tommaso Scquizzato¹³, Christopher M Smith^{1,2}, Anastasia Spartinou^{14,15}, Keck Wolfgang¹⁶, Gavin D Perkins,^{1,2,17} para los Colaboradores de Soporte Vital Básico para adultos de la ERC.

- 1) Escuela de Medicina de Warwick, Universidad de Warwick, Coventry, Inglaterra
- 2) Hospital Universitario Coventry y Warwickshire NHS Trust, Coventry, Inglaterra
- 3) Sistema de Emergencias Médicas, RAV Haaglanden, La Haya, Países Bajos
- 4) Sistema de Emergencias Médicas de Copenhagen, Universidad de Copenhagen, Dinamarca
- 5) Departamento de Cardiología, Hospital de Herlev y Gentofte, Universidad de Dinamarca
- 6) Departamento de Medicina Clínica, Universidad de Copenhagen, Dinamarca
- 7) Universidad de Maribor, Facultad de Ciencias de la Salud, Eslovenia
- 8) Departamento de Fisioterapia, Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo, Brasil
- 9) Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Europea de Chipre, Nicosia, Chipre
- 10) Universidad de Milán, Italia
- 11) Fundación IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico Milán, Italia
- 12) Barts Health NHS Trust, Londres, Inglaterra
- 13) Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos, Instituto Científico IRCCS San Raffaele, Milán, Italia
- 14) Servicio de Urgencias, Hospital Universitario de Heraklion, Grecia
- 15) Laboratorio de Resucitación Cardiopulmonar, Facultad de Medicina, Universidad de Creta, Grecia
- 16) Departamento de Anestesiología, AUVA UKH Klagenfurt, Austria
- 17) Fundación del NHS de los Hospitales Universitarios de Birmingham, Birmingham, Inglaterra

*Autor de contacto: Michael A Smyth (m.a.smyth@warwick.ac.uk)

Resumen

El Consejo Europeo de Resucitación ha elaborado esta Guía ERC 2025 de Soporte Vital Básico para adultos, basada en el Consenso sobre la Ciencia de la Resucitación Cardiopulmonar con Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR por sus siglas en inglés) del *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) publicadas desde 2021.¹⁻³ Los temas abordados incluyen cómo reconocer una parada cardíaca, alertar a los servicios de emergencia, realizar compresiones torácicas, efectuar ventilaciones, cómo usar un desfibrilador externo automatizado (DEA) y consideraciones de seguridad para los resucitadores. La calidad de la resucitación cardiopulmonar (RCP) y el uso de la tecnología se han integrado en las secciones pertinentes, en lugar de ser abordados por separado. La gestión de las paradas cardíacas en niños, lactantes y neonatos se describe en las guías ERC 2025 de Soporte Vital Neonatal y Soporte Vital Pediátrico.

Palabras clave:

Parada cardíaca extrahospitalaria, reconocimiento de la parada cardíaca, resucitación cardiopulmonar, desfibrilador externo automatizado, RCP asistida por operador telefónico, desfibrilación

Introducción

Esta guía ERC 2025 para el Soporte Vital Básico (SVB) en adultos ha sido redactada con referencia al Consenso sobre Ciencia y Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR por sus siglas en inglés) del *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) para el Soporte Vital Básico.¹⁻⁴ Para fundamentar las recomendaciones de las guías, el ERC, si no había disponible una recomendación reciente de ILCOR, usó hallazgos de estudios publicados recientemente y, cuando fue necesario, se basó en el consenso de expertos.

Los miembros del Equipo de Redacción de SVB y el Comité Directivo de las Guías acordaron esta versión, que se difundió para que se hicieran comentarios públicos entre el 5 y el 30 de mayo de 2025. Un total de 111 personas presentaron 114 comentarios, lo que resultó en 20 cambios en la versión final. La guía fue presentada y aprobada por la Junta del ERC y la Asamblea general en junio de 2025. La metodología utilizada para el desarrollo de la guía se presenta en el resumen ejecutivo.⁵

Para el propósito de esta guía, el término RCP se refiere a las habilidades técnicas específicas de la resucitación cardiopulmonar (es decir, métricas de rendimiento de compresiones torácicas y ventilaciones), mientras que resucitación se utiliza como un término genérico que abarca una gama más amplia de habilidades e intervenciones. El término testigo se utiliza para describir a los resucitadores que se encuentran en el lugar para prestar ayuda, y el término primer interviniente se utiliza para aquellos que tienen capacitación adicional y son alertados para asistir a la escena de una parada cardíaca. Los sanitarios son aquellos que trabajan en cualquier sector de la salud, ya sea prehospitalario o hospitalario. Las personas legas son personas que no trabajan en el sector de la salud. El Soporte Vital Básico (SVB) se define como la iniciación de la cadena de la supervivencia, compresiones torácicas precoces de gran calidad, ventilaciones efectivas y el uso precoz de un desfibrilador externo automatizado (DEA). Cualquier forma de resucitación más allá del Soporte Vital Básico se describe genéricamente como Soporte Vital Avanzado (Soporte Vital Neonatal, Pediátrico y Adulto). Donde se utiliza el término 'SVA', esto se refiere específicamente al curso de Soporte Vital Avanzado para adultos del ERC. El equipo redactor de esta Guía ERC 2025 de Soporte Vital Básico para adultos consideró el enfoque recientemente introducido por el ERC sobre diversidad, equidad, igualdad e inclusión (DEI) al redactar esta guía, y lo aplicó siempre que fue posible, reconociendo y comprendiendo que este es un campo para mejorar en la elaboración de guías basadas en la evidencia.

SOPORTE VITAL BÁSICO PARA ADULTOS MENSAJES CLAVE

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®



Figura 1. Soporte Vital Básico para adultos – mensajes clave

Tabla 1. Principales cambios en la guía de Soporte Vital Básico para Adultos de 2025.

Guía del ERC de 2021	Guía del ERC de 2025
Cambios en las guías	
La guía de SVB del ERC de 2021 hacía hincapié en la importancia de reconocer la parada cardíaca en una persona que no responde y no respira de manera normal, antes de llamar a los servicios de emergencia locales.	La guía de SVB del ERC de 2025 realiza la importancia de llamar a los servicios de emergencia locales para cualquier persona que no responda. Los resucitadores ya no necesitan confirmar la respiración anormal antes de llamar. Llame primero y luego valora la respiración, mientras espera a que respondan a la llamada. El operador telefónico podrá ayudarle a identificar una respiración anormal, si es necesario.
La guía de SVB del ERC de 2021 enfatizó las descripciones de una respiración lenta o laboriosa como indicadores de una respiración anormal.	El ejercicio es un desencadenante común de parada cardíaca. Poco después del inicio de la parada cardíaca, los atletas pueden mostrar un patrón de respiración casi normal o de jadeo.
Nuevos temas añadidos en la guía de SVB del ERC de 2025	
El papel del operador telefónico se abordó previamente en el capítulo Sistemas Salvan Vidas, que trata sobre el papel de los operadores telefónicos con respecto al rendimiento del sistema y la población que sufre una parada cardíaca.	La guía de SVB del ERC de 2025 incluye algunos detalles sobre el papel del operador telefónico. El papel del operador telefónico es fundamental para el reconocimiento precoz de la parada cardíaca y el inicio de la RCP.
Hay algunos estudios que indican que la RCP con la cabeza elevada podría ayudar a mejorar el pronóstico de los pacientes. Ha habido un creciente interés dentro de la comunidad de resucitación sobre los posibles beneficios de la RCP con la cabeza elevada.	Los estudios existentes sobre la RCP en posición de cabeza elevada incluyen un conjunto de varias intervenciones y no se limitan solo a elevar la cabeza de la víctima. La evidencia que aborda el impacto de la RCP con la cabeza elevada sin los otros elementos del conjunto de intervenciones es escasa.
El bienestar psicológico de los resucitadores no se abordó previamente en la guía de SVB.	Hay una creciente evidencia de que encontrar a una persona en parada cardíaca e intentar la resucitación es una experiencia potencialmente traumática para muchos resucitadores legos. La guía de SVB del ERC de 2025 ahora reconoce

	que los resucitadores legos y los testigos pueden beneficiarse de ayuda.
La RCP en pacientes obesos no se había abordado previamente en la guía de SVB.	Una creciente evidencia explora el manejo de la parada cardíaca y el pronóstico en pacientes obesos. La guía de SVB del ERC de 2025 aconseja que los pacientes obesos reciban RCP estándar 30:2 sin modificaciones.
Temas eliminados de la guía de SVB del ERC de 2025	
La guía SVB del ERC de 2021 incluyó guías para la modificación del SVB en respuesta al COVID-19.	Las modificaciones del SVB para COVID-19 han sido eliminadas de la guía del SVB. El COVID-19 ahora es endémico en la comunidad y dichas recomendaciones han sido eliminadas de acuerdo con las políticas nacionales de salud. Los pacientes con COVID-19 deben ser tratados como cualquier otro paciente. Ya no se requieren modificaciones en la RCP.
La guía SVB del ERC de 2021 incluyó una recomendación para el manejo de la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.	El manejo de la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño ha sido trasladada del SVB a la Guía de Primeros Auxilios del ERC de 2025. ⁶

Guías concisas de resucitación para todos los intervinientes

Si encuentra a alguien que parece que no responde, siga los 3 pasos para salvar una vida:

1. **Compruebe**
 - ¿Es seguro acercarse?
 - ¿La persona está consciente?
2. **Llame** inmediatamente a los servicios de emergencia si no responde
 - Evalúe la respiración
 - Si no está seguro, el operador telefónico le ayudará
3. **RCP**. Si no responde y tiene una respiración anormal, comience la RCP de inmediato.
 - Tan pronto como esté disponible un DEA, conéctelo y siga sus instrucciones
 - Si no está seguro, el operador telefónico le ayudará

3 PASOS PARA SALVAR UNA VIDA

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®



Figura 2. Tres pasos para salvar una vida

Reconociendo la parada cardiaca

- Sospeche de una parada cardiaca en cualquier persona que no responda.
- Llame a su número local de emergencias sin demora.
- Evalúe su respiración mientras espera que respondan la llamada.

- Una respiración lenta y laboriosa, así como otros patrones anormales como la respiración agónica o el jadeo (o *gasping* en inglés), deben ser reconocidos como signos de parada cardíaca.
- Puede haber un breve período de actividad similar a una convulsión al inicio de una parada cardíaca. Una vez que la convulsión se detenga, evalúe la respiración.
- Si no responde y tiene una respiración anormal, se debe de asumir que está en parada cardíaca.
- Si tiene dudas, el operador telefónico podrá ayudarle.
- Si hay alguna duda, asuma que está en parada cardíaca y comience la RCP.

ALGORITMO ERC DE SOPORTE VITAL BÁSICO

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®

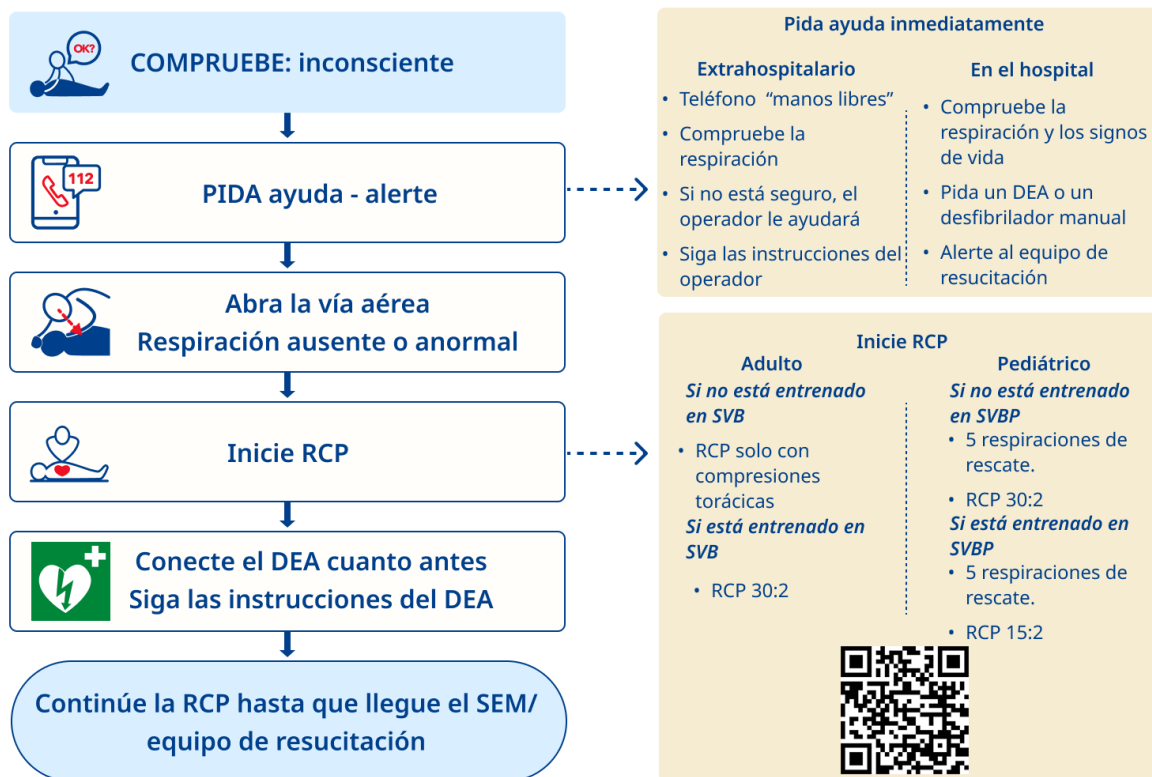


Figura 3. Algoritmo universal de SVB

Alertando a los servicios de emergencias

- Si tiene un teléfono móvil, active el modo "manos libres" y llame al número de emergencias local sin demora.
- Evalúe la respiración mientras espera que respondan la llamada.
- Si está solo y no tiene un teléfono móvil, o no hay cobertura de teléfono móvil/conexión satélite, puede gritar pidiendo ayuda y luego continuar evaluando la respiración.
- Si cree que nadie vendrá a ayudarlo, entonces tendrá que dejar al paciente para alertar al servicio de emergencias local. Hágalo lo más rápido posible.
- Cuando regrese de pedir ayuda, si permanece inconsciente y no está respirando normalmente, comience inmediatamente con la RCP.

Rol del operador telefónico

- Los operadores telefónicos deben utilizar protocolos estandarizados para facilitar el reconocimiento de la parada cardíaca.
- Una vez que se reconoce la parada cardíaca, los operadores telefónicos deben proporcionar instrucciones sobre RCP a todos los alertantes.
- Los operadores telefónicos deben asumir que el alertante no sabe cómo realizar RCP y proporcionar instrucciones sobre cómo realizar únicamente compresiones torácicas. Si posteriormente el alertante afirma que sabe cómo realizar ventilaciones de rescate, entonces los operadores telefónicos deben informar cómo realizar RCP con una relación de 30:2.
- Una vez que se haya iniciado la RCP, los operadores telefónicos deben preguntar si hay un DEA o desfibrilador en el lugar.
- Si no hay un DEA disponible en el lugar, y hay más de un testigo presente, los operadores telefónicos deben guiar a los testigos al DEA más cercano.
- Tan pronto como el DEA esté junto al paciente, los operadores telefónicos deben instruir al testigo para que encienda el DEA y siga las instrucciones del mismo.
- Donde se han implementado sistemas de primeros intervinientes, los operadores telefónicos deben activar a los voluntarios comunitarios registrados para que respondan al incidente y recojan un DEA cercano.

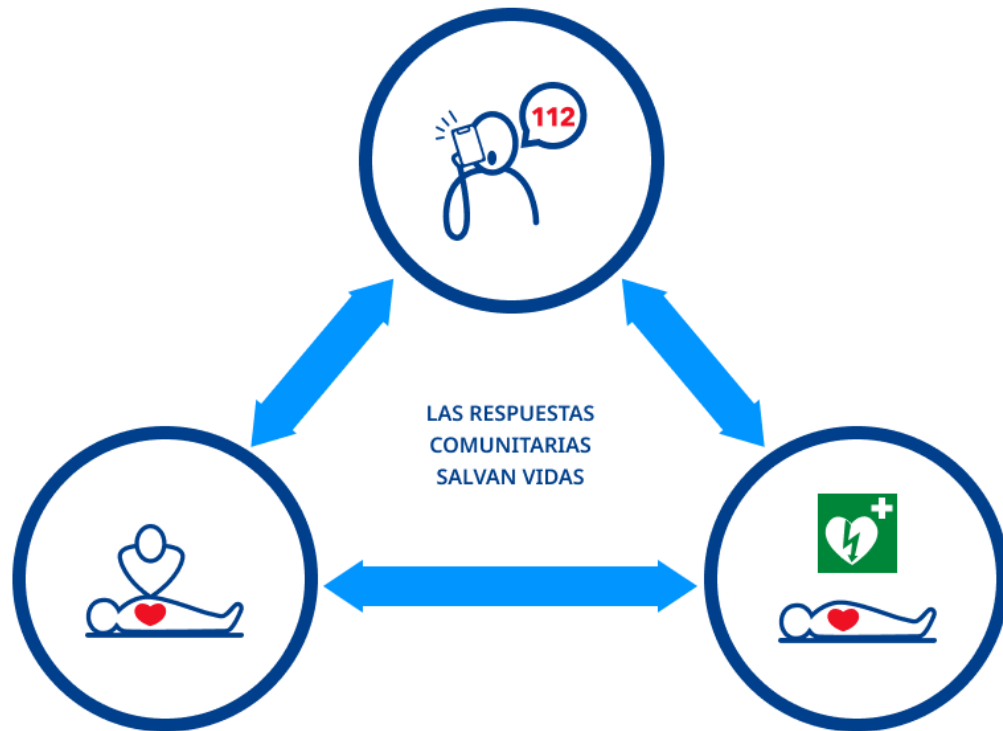


Figura 4. Respuesta de la comunidad

Compresiones torácicas de gran calidad

- Comience las compresiones torácicas lo antes posible.
- Coloque el talón de una mano en la mitad inferior del esternón ('en el centro del pecho').
- Si no puede visualizar adecuadamente el esternón debido a la ropa, es razonable desplazar o quitar dichas prendas para poder identificar la referencia anatómica correcta.
- Coloque el talón de su otra mano sobre la primera.
- Entrelace los dedos de las manos para asegurarse de que no se ejerza presión sobre las costillas.
- Mantenga los brazos rectos.
- Coloque sus hombros verticalmente sobre el pecho del paciente.
- Comprima a una profundidad de al menos 5 cm, pero no más de 6 cm.
- Realice compresiones torácicas a una velocidad de $100\text{--}120\text{ min}^{-1}$ con la menor cantidad de interrupciones posible.
- Permita que el pecho se reexpanda completamente después de cada compresión; evite apoyarse en el pecho.

- La RCP es más efectiva cuando se realiza sobre una superficie firme. Sin embargo, los resucitadores no deben mover a una persona de una superficie 'blanda', por ejemplo, una cama, al suelo. Inicie la RCP en la cama y, si es necesario, realice compresiones torácicas más profundas para compensar el colchón blando.

Ventilaciones de rescate

- Si ha sido entrenado para proporcionar ventilaciones de rescate, alterne 30 compresiones torácicas con 2 ventilaciones de rescate.
- Al proporcionar ventilaciones de rescate, suministre solo la cantidad de aire necesaria para que el pecho comience a elevarse; evite ventilar en exceso.
- Si no puede ventilar el pecho después de 2 intentos, considere la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño (consulte la Guía de Primeros Auxilios ERC 2025).⁶
- Si no está capacitado para proporcionar ventilaciones de rescate, realice compresiones torácicas continuas, sin interrupciones.

Uso de un Desfibrilador Externo Automatizado (DEA)

- Cualquiera puede usar un desfibrilador externo automatizado (DEA).

Cómo encontrar un DEA

- Asegúrese de que las ubicaciones del DEA estén indicadas con señalización clara (ver figura 5).



©ERC

Figura 5. Señalización del DEA

- La señalización debe indicar que los DEAs pueden ser utilizados por cualquier persona y que no se necesita entrenamiento.
- Las ubicaciones de los DEA también pueden identificarse utilizando sistemas de mapeo electrónico disponibles en algunas aplicaciones de teléfono móvil y ordenador.
- El servicio de emergencia local debería poder dirigir a los alertantes al DEA más cercano disponible.

Cuándo y cómo usar un DEA

- Use un DEA tan pronto como esté disponible.
- Abra el estuche del DEA (si lo tiene). Algunos DEA se encienden automáticamente al abrirse. Si no, localice el botón de encendido y enciéndalo.
- Siga las indicaciones de audio/visuales del DEA.
- Coloque los parches del DEA en el pecho desnudo del paciente según la posición mostrada en el DEA (o en los parches del DEA) y en la figura 6.
- Si hay más de un resucitador presente, continúe con la RCP mientras se colocan los parches del desfibrilador.
- Asegúrese de que nadie toque al paciente mientras el desfibrilador está analizando el ritmo cardíaco.
- Si se indica una descarga, asegúrese de que nadie esté tocando al paciente.
- Algunos DEA (DEA totalmente automáticos) administrarán una descarga automáticamente, mientras que otros (DEA semiautomáticos) requerirán que el resucitador presione el botón de descarga para administrarla.
- Después de que se haya administrado la descarga, reinicie inmediatamente las compresiones torácicas.
- Si no se indica una descarga, reinicie inmediatamente las compresiones torácicas de RCP.
- Continúe siguiendo las instrucciones del DEA.
- Por lo general, el DEA instruirá al resucitador sobre cómo realizar la RCP, posteriormente, después de un intervalo de tiempo establecido, el DEA indicará pausar la RCP para llevar a cabo el análisis de ritmo.

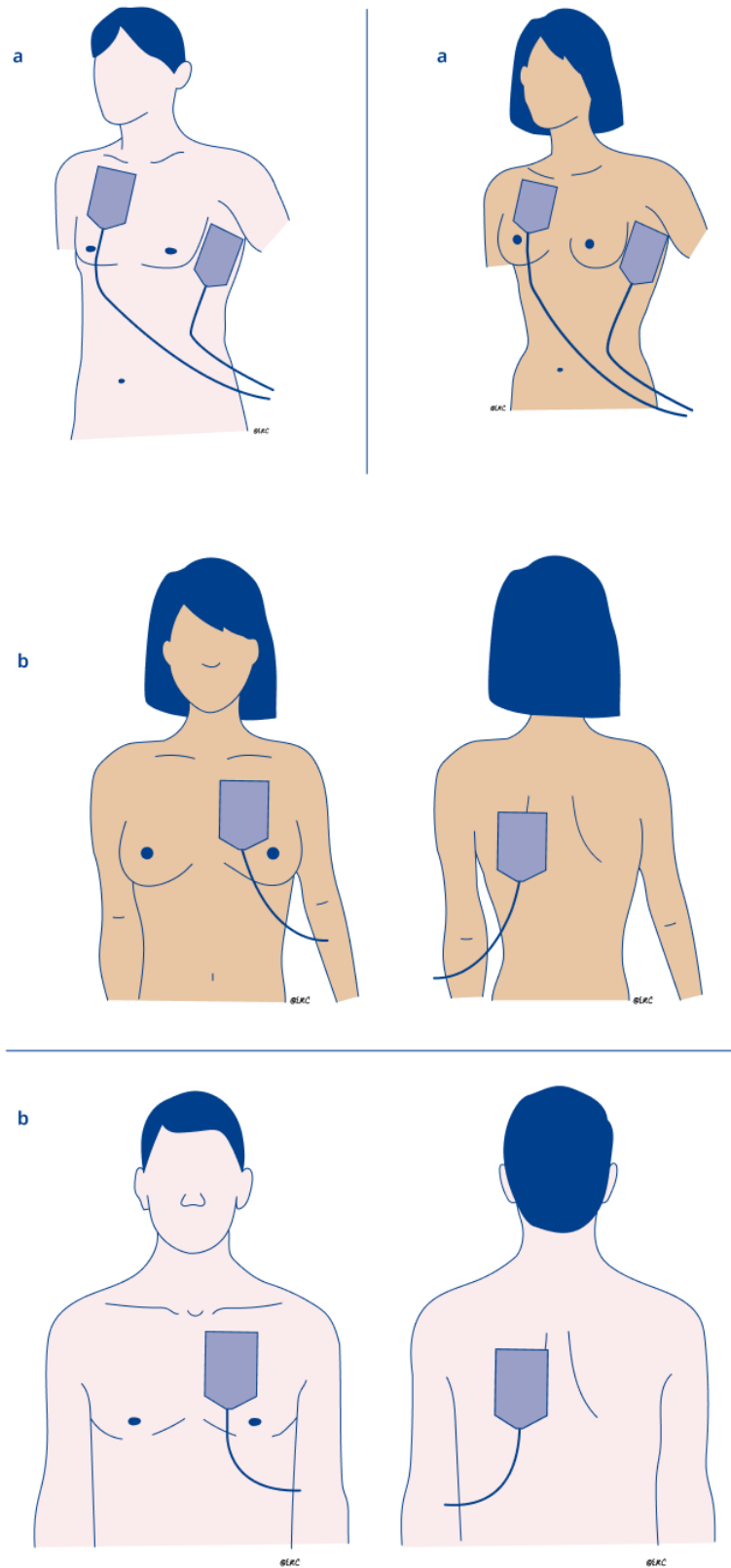


Figura 6. Posición de los parches anterolateral (a) o posición de los parches anteroposterior (b)

Dónde colocar los DEA

- Los DEAs deben de estar colocados en un lugar claramente visible.
- Las vitrinas de los DEA deben estar desbloqueadas y disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año.
- Aquellos lugares con un alto flujo de población, como aeropuertos, centros comerciales y estaciones de tren, deben de tener el DEA en un lugar que esté fácilmente accesible para el uso público.
- Se anima a las comunidades a colocar DEAs en espacios públicos, particularmente aquellos con una mayor incidencia de parada cardíaca.
- Los DEAs deben estar registrados en el servicio de emergencia local, especialmente si están vinculados a registros de DEA y programas de primeros auxilios.

Seguridad

- Asegure su propia seguridad, la de la persona en parada cardíaca y la de cualquier testigo.
- Las personas legas deben comenzar la RCP ante una supuesta parada cardíaca sin preocuparse de causar daño a pacientes que no estén en parada cardíaca.
- El riesgo de infección para los resucitadores que realizan RCP es bajo.
- El riesgo de daño para los resucitadores, por una descarga accidental durante el uso del DEA, es bajo.
- El riesgo de lesión física para el resucitador al realizar RCP es bajo.
- Tenga en cuenta el bienestar de los legos y los testigos y ofrézcales ayuda si la necesitan.

SOPORTE VITAL BÁSICO PASO A PASO



SECUENCIA / ACCIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
SEGURIDAD 	Asegúrese de que usted, la víctima y los transeúntes estén seguros
RESPUESTA Comprobar si la víctima responde 	Sacuda suavemente a la víctima por los hombros y pregunte en voz alta: "¿Se encuentra bien?"
ALERTE A LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA MÉDICA 	- Si la persona no responde, pida a alguien que llame a los servicios de emergencia o llámelos usted mismo. - Permanezca con la víctima si es posible. - Active el manos libres en el teléfono para que pueda comenzar la RCP mientras habla con el operador.
VÍA AÉREA Abra la vía aérea 	- Si no hay respuesta, coloque a la víctima boca arriba. - Con una mano en la frente y las yemas de los dedos de la otra bajo de la punta del mentón, incline suavemente la cabeza de la víctima hacia atrás, levantando el mentón para abrir la vía aérea.
RESPIRACIÓN Vea, oiga y sienta si la víctima respira 	- Vea, oiga y sienta la respiración durante no más de 10 segundos. - Una víctima que apenas respira, o que lo hace de forma lenta y ruidosa, no respira normalmente.
SOLICITE UN DEA Envíe a alguien a buscar un DEA 	- Envíe a alguien a que le traiga un DEA, si hay alguno disponible. - Si está solo, busque un DEA únicamente si puede conseguirlo y colocarlo en un minuto, de lo contrario inicie la RCP inmediatamente.
CIRCULACIÓN Inicie las compresiones torácicas 	- Arrodílese al lado de la víctima. - Coloque el talón de una mano en el centro del pecho de la víctima. Eso es en la mitad inferior del esternón. - Coloque el talón de su otra mano encima de la primera mano y entrelace sus dedos. - Mantenga sus brazos rectos. - Colóquese verticalmente al pecho de la víctima y presione sobre el esternón para comprimirlo al menos 5 cm (pero no más de 6 cm). - Después de cada compresión, libere toda la presión sobre el pecho, pero sin que sus manos pierdan contacto con el esternón. - Repita esta acción a una frecuencia de 100-120/min
RCP SOLO CON COMPRESIONES 	Si no está entrenado o no puede dar respiraciones de rescate, realice RCP solo con compresiones torácicas (compresiones continuas a una frecuencia de 100-120/min)

COMBINE LAS RESPIRACIONES DE RESCATE CON LAS COMPRESIONES TORÁCICAS 	• Si está entrenado para hacerlo, después de 30 compresiones, abra la vía aérea nuevamente, usando la misma maniobra que antes. • Con el dedo índice y el pulgar de la mano que tiene apoyada en la frente, pellizque la parte blanda de la nariz para cerrarla. • Permita que la boca de la víctima se abra, pero mantenga la elevación del mentón. • Realice una inspiración normal y coloque sus labios alrededor de la boca de la víctima, asegurándose de sellarla herméticamente. • Insufle aire durante aproximadamente 1 segundo, de manera constante en la boca, mientras observa que el pecho se eleva. • Mantenga la inclinación de la cabeza y la elevación del mentón, retire su boca de la víctima y observe cómo el pecho desciende mientras sale el aire. • Realice otra inspiración normal e insufle aire de nuevo en la boca de la víctima, para lograr un total de dos respiraciones de rescate. • No interrumpa las compresiones más de 10 s para administrar las dos respiraciones, incluso si una o ambas no son efectivas. • Coloque inmediatamente de nuevo sus manos en la posición correcta en el esternón y realice 30 compresiones torácicas más. • Continúe con las compresiones torácicas y las respiraciones de rescate en una proporción de 30:2.
CUANDO LLEGUE EL DEA Encienda el DEA y coloque los parches 	• Tan pronto como llegue el DEA, enciéndalo y coloque los parches en el pecho desnudo de la víctima. • Si hay más de un resucitador presente, continúe con la RCP mientras se colocan los parches en el pecho.
SIGUE LAS INSTRUCCIONES HABLADAS/VISUALES	• Siga las instrucciones de voz y visuales proporcionadas por el DEA. • Si se recomienda una descarga, asegúrese de que ni usted ni nadie toque a la víctima. • Presione el botón de descarga según se indique. • Reanude inmediatamente la RCP siguiendo las instrucciones del DEA.
SI NO SE ACONSEJA DESCARGA Continúe RCP 	• Si no se aconseja descarga, reanude inmediatamente la RCP y continúe según las indicaciones del DEA
SI NO HAY UN DEA DISPONIBLE Continúe la RCP 	• Si no hay un DEA disponible, o mientras espera uno, continúe la RCP • No interrumpa la reanimación hasta que: • Un profesional sanitario le diga que pare O • La víctima se esté despertando, moviéndose, abriendo los ojos y respirando normalmente O • Usted se agote. • Es raro que la RCP por sí sola reinicie el corazón. A menos que esté seguro de que la víctima se ha recuperado, continúe la RCP. • Señales de que la víctima se ha recuperado: • Se despierta • Se mueve • Abre los ojos • Respira normalmente.

Figura 7. SVB paso a paso

Evidencia que aportan las guías

Reconociendo la parada cardíaca

La definición práctica y operativa de parada cardíaca es cuando una persona no responde y no respira normalmente.⁷ Aunque la falta de respuesta y la respiración anormal están presentes en otras emergencias médicas potencialmente mortales, tienen una sensibilidad muy alta como criterios diagnósticos para la parada cardíaca.^{8,9} El uso de estos criterios puede llevar a un sobrediagnóstico de la parada cardíaca¹⁰, sin embargo, el pequeño riesgo de iniciar RCP en una persona inconsciente, que no respira normalmente pero que no está en parada cardíaca, se ve ampliamente superado por el aumento de la mortalidad asociado al retraso de la RCP en aquellos que sí están en parada cardíaca.¹¹ El ERC reconoce que confirmar la inconsciencia con respiración anormal sigue siendo la principal barrera para el reconocimiento de una parada cardíaca.¹²

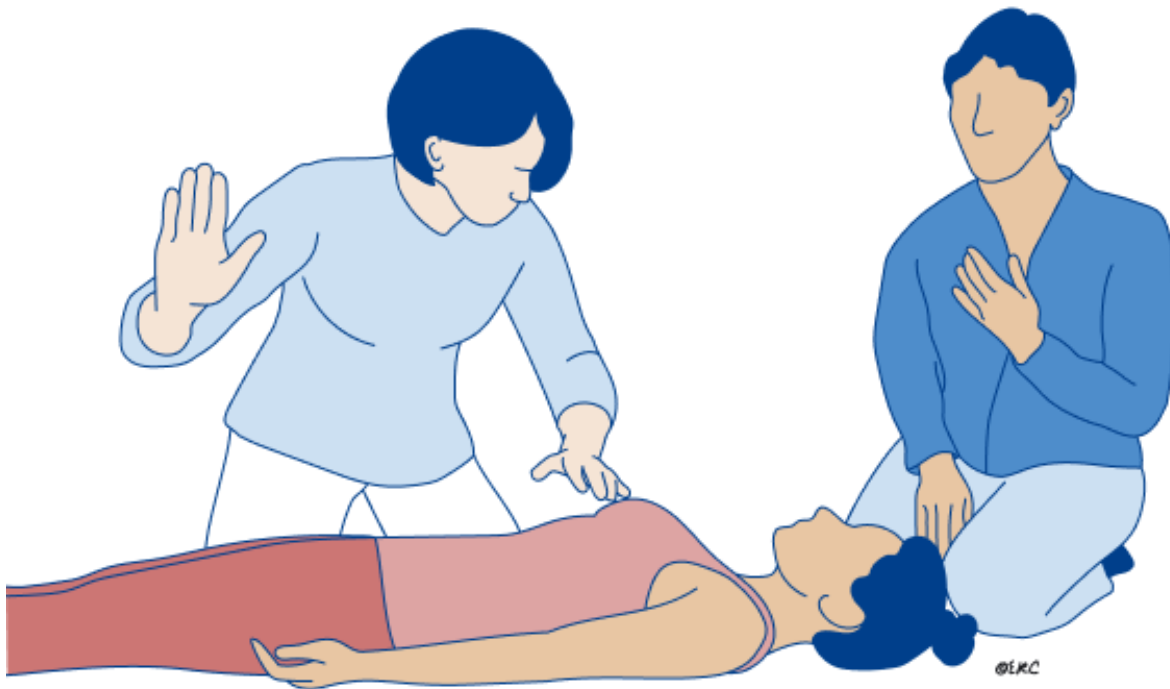


Figura 8a. Seguridad



Figura 8b. Comprobar



Figura 8c. Inconsciente - Llamar

Respiración anormal

Las Guías ERC 2025 de SVB continúan destacando la importancia de reconocer la respiración agónica como un signo de parada cardíaca.¹² La respiración agónica es un patrón de respiración anormal. Se observa en el 30-60 % de las paradas¹³ cardíacas, más comúnmente al inicio de la parada cardíaca.¹⁴ Indica la presencia de función residual del tronco encefálico y está asociada con mejores resultados.¹⁵

La respiración agónica se interpreta frecuentemente como un signo de vida.⁸ Esto presenta un desafío para los legos, los primeros intervinientes, los operadores telefónicos de emergencias y los profesionales de la salud. Los términos comunes utilizados por los legos para describir la respiración agónica incluyen respiración agónica, respiración apenas perceptible u ocasional, respiración ruidosa, gemir, suspirar, gorgotear, gruñir, resoplar, respiración pesada o laboriosa.^{13,16}

La mala interpretación de la respiración anormal sigue siendo la mayor barrera para el reconocimiento de la parada cardíaca.^{9,13,17} El reconocimiento de la respiración anormal como un signo de parada cardíaca permitirá que la RCP se inicie sin demora. La falta de reconocimiento de la parada cardíaca por parte de los operadores telefónicos durante las llamadas de emergencia también se asocia con una disminución de la supervivencia.^{18,19}

Además de los patrones de respiración agónica, se han descrito otros patrones de respiración anormales, especialmente cuando la parada cardíaca está asociada a un colapso durante la práctica de deportes.²⁰ Los atletas que sufren una parada cardíaca pueden continuar respirando de manera más regular²¹⁻²³ y/o tener los ojos abiertos tras el colapso.²⁴ Esto ha llevado al ERC a incluir la descripción de respiración agónica o boqueadas, dentro de la sección de reconocimiento de parada cardíaca.



Figura 8d. Comprobar la respiración – abrir la vía aérea



Figura 8e. No respira normalmente

Convulsiones

Los movimientos parecidos a convulsiones de corta duración en los pacientes en parada cardíaca representan otra barrera importante para el reconocimiento de las paradas cardíacas. Las convulsiones son emergencias médicas comunes y se informa que constituyen aproximadamente el 3-4 % de todas las llamadas de emergencia médica.^{25,26} Sin embargo, solo el 0,6–2,1 % de estas llamadas serán paradas cardíacas.²⁷⁻²⁹ Un estudio observacional que incluyó 3.502 paradas cardíacas extrahospitalarias identificó a 149 (4,3 %) individuos con actividad similar²⁹ a convulsiones. Los pacientes en parada cardíaca que presentaron actividad similar a convulsiones eran más jóvenes (54 vs. 66 años; $p < 0,05$), tenían más probabilidades de tener una parada cardíaca presenciada (88 % vs 45 %; $p < 0,05$), más probabilidades de presentar un ritmo inicial desfibrilable (52 % vs. 24 %; $p < 0,05$), y más probabilidades de sobrevivir al alta hospitalaria (44 % vs. 16 %; $p < 0,05$). Un estudio más reciente identificó actividad convulsiva en 59 de 465 paradas cardíacas extrahospitalarias no traumáticas (12,7 %) y también observó asociación a mejores resultados.³⁰ De igual forma que la respiración agónica, las convulsiones también complican el reconocimiento de la parada cardíaca para los legos, los primeros intervinientes y los profesionales de la salud (tiempo medio para la identificación del parada cardíaca por parte del operador telefónico; 130 s vs 62 s; $p < 0,05$).²⁹

Reconocer la parada cardíaca después de una convulsión, cuando la persona permanece inconsciente con respiración anormal, es importante para prevenir que se demore el inicio de la RCP. El riesgo de retrasar la RCP en una parada cardíaca supera con creces cualquier riesgo de realizar RCP a una persona que no está en parada cardíaca.

Alertando a los servicios de emergencias

Siempre que se encuentre a una persona inconsciente, los testigos que tengan un teléfono móvil deben llamar al número de emergencias local y activar el modo "manos libres".³¹ Mientras espera que se atienda la llamada, el alertante debe continuar evaluando la presencia de respiración anormal.

Si la persona no responde y no respira normalmente, comience RCP (30:2) de inmediato.¹² Si hay alguna duda sobre el estado de la respiración, el operador telefónico ayudará al alertante a identificar una respiración anormal.¹³ Los alertantes no deben retrasar el contacto con los servicios de emergencias para confirmar la presencia de una respiración anormal. Esta recomendación se basa en una reciente revisión de alcance del ILCOR que demuestra que la mayoría de las paradas cardíacas son inicialmente reconocidas por el operador

telefónico durante la llamada, en lugar de por los testigos en la escena.¹³ Priorizar llamar a los servicios de emergencias locales para todos los pacientes inconscientes aumentará el número de llamadas realizadas para pacientes que no están en parada cardíaca; sin embargo, la mayoría de estos pacientes inconscientes probablemente requerirán asistencia de los servicios de emergencias, aunque no estén en parada cardíaca. Es poco probable que este enfoque afecte negativamente al rendimiento de los servicios de emergencias.³² A pesar de la amplia disponibilidad de teléfonos móviles, inevitablemente habrá circunstancias en las que no haya uno disponible o no tenga cobertura. En estas circunstancias, un resucitador que esté solo tiene dos opciones: gritar pidiendo ayuda o dejar a la persona en parada cardíaca para alertar a los servicios de emergencias locales.

Si un resucitador que está solo cree que hay personas cerca que vendrán en su ayuda, es razonable gritar pidiendo ayuda y comenzar la RCP. Sin embargo, si nadie responde a la llamada de auxilio, entonces el resucitador que está solo tendrá que detener la RCP y dejar a la persona en parada cardíaca, para llamar a los servicios de emergencias locales. Actualmente no hay evidencia que indique cuánto tiempo continuar con la RCP antes de dejar al paciente para alertar a los servicios de emergencias locales. Si el resucitador que se encuentra solo necesita dejar a la persona en parada cardíaca para pedir ayuda, el ERC aconseja que se haga lo más rápido posible.

Rol del operador telefónico

Reconocimiento por el operador telefónico de la parada cardíaca

El reconocimiento rápido y preciso de la parada cardíaca es esencial para iniciar de manera oportuna la RCP por testigos, incluyendo la RCP asistida por el operador telefónico y la respuesta adecuada de los servicios de emergencias médicas.³³ La mayoría de las paradas cardíacas no son reconocidas por los testigos y son identificadas en primer lugar por el operador telefónico durante la llamada al centro coordinador, lo que subraya el papel crítico de los operadores telefónicos en facilitar el reconocimiento lo más rápido posible.¹³ Una revisión sistemática realizada por el ILCOR y publicada en 2021 que incluía 47 estudios, concluyó una amplia variabilidad en la capacidad de los operadores telefónicos para reconocer la parada cardíaca extrahospitalaria (la sensibilidad y especificidad para el reconocimiento de la parada cardíaca extrahospitalaria variaron de 0,46 a 0,98 y de 0,32 a 1,00, respectivamente). No fue posible identificar diferencias en la precisión diagnóstica entre criterios o algoritmos.¹⁰

Una revisión de alcance del ILCOR más reciente evaluó 62 estudios y encontró que el desafío más importante para el reconocimiento de una parada cardíaca extrahospitalaria asistido por operador telefónico es determinar si el paciente está respirando normalmente.¹³ Se estudiaron varias estrategias, pero ninguna funcionó mejor que la más comúnmente utilizada de 'dos preguntas' (es decir, "¿Está la persona consciente?" y "¿Respira normalmente?"). Aunque se probaron varias estrategias, no hubo ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararan diferentes estrategias. Uno de los ECA incluidos probó la adición de un modelo de inteligencia artificial (IA), pero no encontró que esta intervención mejorara el reconocimiento asistido por el operador telefónico de la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH).¹³

De acuerdo con el ILCOR, el ERC sigue recomendando que los operadores telefónicos sigan un algoritmo estandarizado y/o criterios estandarizados para identificar rápidamente si un paciente está en parada cardíaca en el momento de la llamada de emergencia.¹² Se pueden encontrar más detalles sobre cómo los procesos de los operadores telefónicos pueden mejorar los pronósticos de una parada cardíaca en la Guía ERC 2025 sobre Sistemas que Salvan Vidas.³⁴

Instrucciones de RCP del operador telefónico

La RCP asistida por un operador telefónico está ampliamente implementada y se recomienda para toda persona en parada cardíaca^{33, 35-38}. En comparación con no realizar RCP, hay mejoras en la supervivencia al alta hospitalaria (OR 1,67, IC del 95 % 1,39 a 2,0) y en la supervivencia al alta hospitalaria con un pronóstico neurológico favorable (OR 2,21, IC del 95 % 1,44 a 3,40).³⁹

Una revisión de alcance del ILCOR de 2024 no pudo identificar suficiente evidencia de alta certeza para recomendar intervenciones específicas que optimicen la RCP asistida por el operador telefónico.³³ Sin embargo, los estudios sobre RCP asistida por operador telefónico⁴⁰⁻⁴² que abordan el impacto del uso de un lenguaje simple para dar instrucciones de RCP sugieren una reducción en el tiempo hasta la primera compresión y un aumento en la calidad de la RCP.^{43,44} Cambiar la pregunta "¿Quiere hacer la RCP?" por la frase más imperativa "Necesitamos que haga RCP" aumentó el número de casos en los que realmente se realizó⁴⁵ RCP, sin embargo, la orden de "Deja el teléfono" no encontró diferencia en la calidad de la RCP.⁴⁶

Aunque actualmente no hay suficiente evidencia para respaldar un enfoque específico de las instrucciones de RCP asistidas por el operador telefónico, el ERC sigue recomendando que

los operadores telefónicos proporcionen instrucciones de RCP para todos los pacientes en parada cardíaca.

El uso del vídeo para indicaciones de RCP por parte del operador telefónico

Tradicionalmente, los operadores telefónicos proporcionan instrucciones de RCP únicamente por audio. Tecnología recientemente desarrollada permite a los operadores telefónicos proporcionar instrucciones de RCP en vídeo a través del teléfono móvil del alertante. Una reciente revisión sistemática y un metaanálisis identificaron nueve estudios que evaluaban el uso de instrucciones en vídeo en simulaciones de parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH).³³ La fracción de compresión fue mayor con instrucciones en vídeo⁴⁷⁻⁴⁹, las tasas de compresión fueron más altas con instrucciones en vídeo,⁴⁸⁻⁵¹ y hubo una tendencia hacia una mejor colocación de las manos.⁴⁸ No se observó diferencia en la profundidad de las compresiones ni en el tiempo hasta la primera ventilación, y hubo un ligero aumento en el tiempo que se necesitó para comenzar la RCP con instrucciones en vídeo. En un estudio retrospectivo más reciente de PCR-EH en adultos, se evaluaron 1.720 pacientes con PCR-EH (1.489 y 231 en los grupos de audio y vídeo, respectivamente). El intervalo de tiempo medio de instrucción fue similar (136 s en el grupo de audio y 122 s en el grupo de vídeo); sin embargo, las tasas de supervivencia al alta fueron del 8,9 % en el grupo de audio y del 14,3 % en el grupo de vídeo ($p < 0,001$). En el 5,8 % y el 10,4 % el pronóstico neurológico fue bueno, en los grupos de audio y vídeo respectivamente ($p < 0,001$).⁵² Los ensayos controlados aleatorios que evalúan el efecto de la transmisión de vídeo en vivo en los pronósticos son escasos.

Actualmente, no hay suficiente evidencia para respaldar la implementación generalizada de vídeo para las instrucciones de RCP realizadas por el centro coordinador. El ERC recomienda que, donde se implemente dicha tecnología, se haga de manera altamente controlada y, preferiblemente, como parte de un programa de investigación formal.

Instrucciones del operador telefónico para el DEA

Se han observado altas tasas de supervivencia tras el uso de DEA in situ por testigos, como en casinos, aeropuertos, instalaciones deportivas y estaciones de tren.⁵³⁻⁶⁴ Existe menos evidencia sobre las instrucciones de los centros de coordinación para la obtención y el uso de DEA, a pesar de que su utilización está muy extendida.^{11,38} En una revisión de alcance del ILCOR de 2024, no se encontraron estudios que abordaran el pronóstico clínico atribuible a las instrucciones del centro coordinador para la localización, recogida y uso del DEA. Esta

revisión no incluyó estudios sobre el uso de DEA por resucitadores enviados por sistemas de primeros intervinientes voluntarios.⁴ En 2024, un estudio antes y después informó que la localización y recogida exitosa de un DEA y la colocación de los parches tras las instrucciones del centro coordinador se asociaron a un aumento en la supervivencia al alta hospitalaria y de la supervivencia con un resultado neurológico favorable. La descarga del DEA en sí misma no se asoció con ninguna mejora en estos resultados clínicos, ya sea debido a los pocos pacientes que recibieron una desfibrilación o debido a factores de confusión no reconocidos.⁶⁵ Hay evidencia limitada de que los intervinientes voluntarios, ya sean legos, primeros intervinientes o profesionales de la salud, que son alertados a través de una aplicación móvil o mensaje de texto para llevar un DEA junto al paciente, mejoren la supervivencia. Un ensayo controlado aleatorizado asignó al azar a 5.989 voluntarios legos que respondieron a través de un sistema de mensajes de texto y encontró que la RCP iniciada por testigos fue mayor en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control (62 % vs 48 %, $p < 0,001$).⁶⁶ Un ensayo aleatorizado por conglomerados con diseño escalonado (*stepped-wedge*) movilizó a 5.735 respondedores voluntarios ante paradas cardíacas extrahospitalarias ocurridas en domicilios privados y observó un aumento de la supervivencia del 26 % al 39 %, con una mejoría en la supervivencia neurológicamente favorable.⁶⁷ Varios estudios observacionales han encontrado que la activación de intervinientes voluntarios está asociada con un aumento en la RCP por testigos, desfibrilación por testigos, una disminución del tiempo hasta la desfibrilación y una mejora en la supervivencia.⁶⁸⁻⁷⁰ Sin embargo, la heterogeneidad en la estructura de los sistemas y los informes, limita la comparación entre ellos y la extrapolación de los resultados. Además, hay un interés creciente en el uso de drones para entregar DEAs en las paradas cardíacas. A medida que estos sistemas se desarrollan, es razonable que los operadores telefónicos informen a los testigos que puede llegar ayuda adicional y/o un DEA al lugar en el que se encuentran. De acuerdo con el ILCOR, el ERC recomienda que, después de reconocer una parada cardíaca y comenzar la RCP, los operadores telefónicos deben preguntar si hay un DEA in situ. Si no hay, y si hay más de un testigo en la escena, los operadores telefónicos deben ofrecer indicaciones para localizar y recoger un DEA, si hay uno disponible cerca.¹² La ubicación y disponibilidad de los DEA deben recogerse en los registros de DEA, y, para facilitarlos, estos registros deben integrarse en los sistemas de los operadores telefónicos.⁷¹

Uso de la tecnología para ayudar a los operadores telefónicos

El uso de la tecnología para ayudar a los operadores telefónicos se aborda más completamente en la Guía ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas.³⁴ El siguiente resumen está incluido en la Guía ERC 2025 de SVB para demostrar cómo los operadores telefónicos podrían interactuar con la tecnología durante las llamadas por parada cardíaca.

Televisión de circuito cerrado (CCTV)

Una revisión de alcance del ILCOR de 2024 identificó dos estudios que analizaban cómo las imágenes de CCTV influían en la comprensión de los operadores sobre la escena de una parada cardíaca extrahospitalaria.¹³ Un estudio sugirió que la falta de comprensión de la situación era una barrera para el reconocimiento y que el vídeo en vivo desde la escena mejoraría la conciencia situacional.⁷² El segundo estudio sugirió que la información visual de la escena mejoraría la comprensión del operador telefónico sobre la escena de PCR-EH, lo que podría, a su vez, mejorar la comunicación, aumentar la capacidad del operador telefónico para guiar a los testigos y mejorar la calidad de la RCP.⁷³

Aprendizaje automático

Una revisión de alcance del ILCOR de 2024 identificó seis estudios que analizaron cómo el aprendizaje automático podría mejorar el reconocimiento de la parada cardíaca.¹³ Dos de estos estudios evaluaron si un modelo de aprendizaje automático podría reconocer una parada cardíaca extrahospitalaria utilizando grabaciones de audio de llamadas realizadas a los servicios de emergencias médicas en el pasado.^{74,75} El primero evaluó cómo lo hizo el modelo de aprendizaje automático en comparación con los operadores telefónicos.⁷⁴ El modelo de aprendizaje automático tenía una mayor sensibilidad (72,5 % frente a 84,1 %, $p < 0,001$) pero menor especificidad (98,8 % frente a 97,3 %, $p < 0,001$) y un valor predictivo positivo más bajo que los operadores telefónicos (20,9 % frente a 33,0 %, $p < 0,001$). El tiempo de reconocimiento fue más corto para el modelo de aprendizaje automático en comparación con los operadores telefónicos (mediana de 44 s frente a 54 s, $p < 0,001$).

El segundo estudio evaluó la capacidad de un modelo de red neuronal profunda para detectar una parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) mediante el reconocimiento de voz.⁷⁵ El modelo de aprendizaje automático reconoció el 36% ($n = 305$) de los PCR-EHs en 60 s con un tiempo medio de reconocimiento de 72 s (IQR, 40–132 s), mientras que los operadores telefónicos reconocieron el 25% ($n = 213$), con un tiempo medio de reconocimiento de 94 s (IQR, 51–174 s). El modelo de aprendizaje automático y los operadores telefónicos fueron

igualmente efectivos en reconocer una parada cardíaca fuera del hospital en cualquier momento durante la llamada. El modelo de aprendizaje automático reconoció el 6 % (n = 52) de las paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EHs) no identificadas por los operadores telefónicos, mientras que los operadores telefónicos reconocieron el 4% (n = 38) de los PCR-EHs no reconocidas por el modelo de aprendizaje automático.

Un ECA evaluó el impacto de una alerta de parada cardíaca basada en aprendizaje automático en el reconocimiento de parada cardíaca extrahospitalaria por parte del operador telefónico⁷⁶.

Un grupo de operadores telefónicos fue alertado cuando el modelo de aprendizaje automático sospechaba una parada cardíaca extrahospitalaria, mientras otro grupo seguía los protocolos normales sin una alerta del modelo de aprendizaje automático. Los operadores telefónicos reconocieron el 93,1 % de las paradas cardíacas confirmadas en el grupo de alerta y el 90,5 % de las paradas cardíacas en el grupo sin alerta (p = 0,5). Los casos con una alerta de aprendizaje automático tuvieron una sensibilidad significativamente mayor que los casos sin alertas para parada cardíaca confirmada (85,0 % vs. 77,5 %; p < 0,001) pero menor especificidad (97,4 % vs 99,6 %; p < 0,001) y menor valor predictivo positivo (17,8 % vs. 55,8 %; p < 0,001). El estudio no encontró un aumento significativo en la capacidad de los operadores telefónicos para reconocer la parada cardíaca al usar el algoritmo de aprendizaje automático. Actualmente, no hay suficiente evidencia de que las tecnologías de aprendizaje automático mejoren los resultados de los pacientes. Sin embargo, el ERC reconoce que esta es un área de investigación que evoluciona rápidamente y que podría desempeñar un papel significativo en el futuro, a medida que la tecnología mejore. El ERC recomienda que, cuando el aprendizaje automático esté integrado en los algoritmos del operador telefónico, se implemente de manera altamente controlada y, preferiblemente, como parte de un programa formal de investigación.

Dispositivos inteligentes para detectar la respiración agónica

El ILCOR encontró solo un estudio preliminar que utiliza tecnología existente para detectar la respiración agónica.¹³ El estudio buscó determinar si un altavoz inteligente y un teléfono móvil podrían ser entrenados para reconocer la respiración agónica utilizando llamadas grabadas en el centro coordinador, en comparación con los sonidos normales del sueño grabados en un laboratorio del sueño. Los autores informaron una sensibilidad del 97,17 % (IC del 95 %: 96,79–97,55 %), una especificidad del 99,38 % (IC del 95 %: 99,20–99,56 %) y una tasa de falsos positivos del 0,22 %.⁷⁷ Hasta la fecha, no hay evidencia de que estas tecnologías mejoren el pronóstico de los pacientes.¹³ Actualmente, no hay suficiente evidencia de que el

uso de dispositivos inteligentes para detectar la respiración agónica mejore el pronóstico de los pacientes. Sin embargo, esta tecnología podría tener un papel que desempeñar si la tecnología mejora. El ERC recomienda que el uso de dispositivos inteligentes para detectar la respiración agónica solo se implemente dentro de un programa de investigación formal.

Dispositivos portátiles ("Wearables")

Se han desarrollado dispositivos portátiles ("Wearables") (relojes, anillos...) capaces de detectar y monitorizar el ritmo cardíaco de una persona.⁷⁸ Algunos dispositivos son capaces de detectar arritmias cardíacas anormales y potencialmente mortales o la ausencia de pulso, y alertar automáticamente a los servicios de emergencias médica (SEM). Actualmente estas tecnologías están siendo evaluadas en entornos experimentales⁷⁹. Recientemente, está disponible en el mercado un reloj inteligente capaz de detectar automáticamente la falta de pulso, llevando por primera vez fuera del hospital la detección automática de la parada cardíaca.⁸⁰ Tales dispositivos pueden reducir potencialmente el intervalo desde el colapso hasta el reconocimiento de la parada cardíaca y la iniciación de la RCP, mejorando así tanto la atención como el pronóstico en la parada cardíaca, especialmente entre los pacientes con parada cardíaca no presenciada.⁸¹ Sin embargo, actualmente no hay estudios clínicos que demuestren el beneficio de usar estos dispositivos en los pronósticos clínicos. Por lo tanto, actualmente no hay evidencia que apoye el uso de dispositivos portátiles para mejorar el resultado después de una parada cardíaca. El ERC recomienda que el uso de dispositivos portátiles para detectar arritmias potencialmente mortales solo se implemente dentro de un programa de investigación formal.

Compresiones torácicas de gran calidad

Las compresiones torácicas son un componente crítico de la RCP efectiva, actuando como el medio más útil para mantener la perfusión cerebral y de otros órganos durante una parada cardíaca. Su efectividad depende de la posición correcta de las manos y la profundidad de las compresiones torácicas, así como de la frecuencia y el grado de reexpansión de la pared torácica. Las pausas en las compresiones torácicas interrumpen la perfusión y deben evitarse para minimizar el riesgo de lesión isquémica.

La RCP mecánica está fuera del alcance del SVB y se aborda en la Guía ERC 2025 de Soporte Vital Avanzado.⁸²

Iniiciando la RCP

La secuencia para iniciar la RCP (compresiones primero frente a ventilaciones primero) fue actualizada por el ILCOR en 2025.⁴ Se incluyeron cinco estudios.⁸³⁻⁸⁷ Todos los estudios fueron realizados con maniqués, uno de los cuales utilizó un maniquí pediátrico.⁸⁷

Tres estudios con maniqués adultos abordaron el tiempo hasta la primera compresión.^{83,85,86}

El enfoque de compresión primero dio como resultado un tiempo más corto hasta la primera compresión. Un estudio con maniqués adultos abordó el tiempo hasta la primera ventilación.⁸⁵

El enfoque de compresión primero resultó en un tiempo más prolongado hasta la primera ventilación. Un estudio con maniqués adultos abordó el tiempo para completar el primer ciclo de RCP (30 compresiones torácicas y 2 ventilaciones).⁸⁵ El enfoque de compresión primero resultó en un tiempo más corto para completar el primer ciclo de RCP. Un estudio con maniqués adultos abordó el impacto del enfoque de compresiones torácicas primero versus ventilaciones primero en la tasa de compresión, la profundidad de compresión y la fracción de compresión torácica.⁸³ Este estudio encontró que la elección del enfoque no tuvo impacto en la tasa de compresiones torácicas, la profundidad o la fracción de compresiones torácicas.

Siguiendo la recomendación de tratamiento del ILCOR, el ERC recomienda un enfoque de compresiones primero.

Superficie sobre la que se realizan las compresiones torácicas

El ILCOR actualizó el CoSTR para realizar compresiones torácicas en una superficie firme en 2024.⁸⁸ Cuando se realizan compresiones torácicas en una superficie blanda (por ejemplo, un colchón), tanto la pared torácica como el colchón subyacente se comprimen.⁸⁹ Esto tiene el potencial de reducir la profundidad de las compresiones torácicas. Sin embargo, se pueden lograr profundidades de compresión efectivas en una superficie blanda, siempre que el proveedor de RCP aumente la profundidad total de compresión para compensar la compresión del colchón.⁹⁰⁻⁹⁶ El ILCOR identificó 17 estudios que abordan la importancia de una superficie firme durante la RCP. Los estudios fueron analizados por categorías: suelo versus colchón firme de hospital, tablero espinal corto versus colchón de hospital, suelo versus colchón de casa y otros tipos de superficies. No se identificaron estudios que informaran sobre resultados clínicos.⁸⁸

Dos ensayos controlados aleatorizados^{97,98} con maniqués compararon las compresiones torácicas realizadas en una cama de hospital frente al suelo. Siete ensayos controlados aleatorizados⁹⁹⁻¹⁰⁵ con maniqués compararon las compresiones torácicas con y sin un tablero

espinal corto sobre un colchón de hospital. Dos ensayos controlados aleatorizados con maniqués compararon las compresiones torácicas realizadas en una cama normal frente a las realizadas en el suelo.^{106,107} No hubo diferencia en la profundidad de las compresiones torácicas en una cama de hospital o una cama normal en comparación con el suelo.⁸⁸ Hubo una pequeña mejora en la profundidad de las compresiones torácicas al usar un tablero espinal corto.⁸⁸

Dos ensayos clínicos aleatorizados con maniqués compararon las compresiones torácicas realizadas sobre una colchoneta de deporte, con y sin un tablero espinal corto,¹⁰⁸ y en un sillón dental.¹⁰⁹ Las compresiones torácicas fueron más superficiales tanto en la colchoneta de deporte como en el sillón dental.^{108,109}

De acuerdo con el ILCOR, el ERC sugiere realizar compresiones torácicas sobre una superficie firme. En el entorno hospitalario, si un colchón cuenta con un 'modo RCP' para aumentar su rigidez, debe activarse al realizar RCP. No se recomienda mover a un paciente de la cama al suelo. El ERC no aboga por el uso de un tablero espinal corto.

Posición de las manos durante las compresiones torácicas

La evidencia sobre la posición óptima de las manos fue revisada por el ILCOR en 2025.⁴ Solo se identificaron tres estudios, ninguno de los cuales incluyó los resultados de estado neurológico favorable, supervivencia o recuperación de circulación espontánea (RCE). Todos los estudios identificados informaron únicamente sobre criterios de valoración fisiológicos.¹¹⁰⁻

¹¹² Los estudios de imagen se excluyeron de la revisión sistemática del ILCOR, ya que no informan sobre los resultados clínicos de los pacientes en parada cardíaca. Sin embargo, dichos estudios pueden proporcionar pruebas que respalden la posición óptima de las manos para las compresiones torácicas. Esta evidencia indica que, en la mayoría de los adultos y niños, el área transversal ventricular máxima se encuentra debajo del tercio inferior del esternón/unión xifoesternal, mientras que la aorta ascendente y el tracto de salida ventricular izquierdo se encuentran debajo del centro del pecho.^{111,113-118} Sin embargo, habrá variaciones en la anatomía entre individuos dependiendo de la edad, el índice de masa corporal, cardiopatías congénitas y el embarazo. En consecuencia, una estrategia específica de colocación de las manos podría no proporcionar compresiones óptimas para todas las personas.^{114,117,119}

La revisión sistemática del ILCOR de 2025 identificó un estudio cruzado en 17 adultos con resucitación prolongada de parada cardíaca no traumática, que observó una mejora en la presión arterial máxima durante las compresiones y un mayor dióxido de carbono al final de

la espiración cuando las compresiones se realizaban en el tercio inferior del esternón en comparación con el centro del pecho. La presión arterial durante la reexpansión, la presión máxima de la aurícula derecha y la presión de perfusión coronaria no mostraron diferencias.¹¹⁰ Un segundo estudio cruzado en 30 adultos no observó ninguna asociación entre los valores de dióxido de carbono al final de la espiración y la colocación de las manos.¹¹² El último estudio cruzado en 10 niños observó una presión sistólica máxima más alta y una presión arterial media más alta cuando las compresiones se realizaron sobre el tercio inferior del esternón en comparación con el medio del esternón.¹²⁰

De acuerdo con la recomendación del ILCOR⁴, el ERC sigue recomendando realizar y enseñar que las compresiones torácicas se efectúen 'en el centro del pecho', al mismo tiempo que se demuestra que esta posición corresponde a la mitad inferior del esternón.

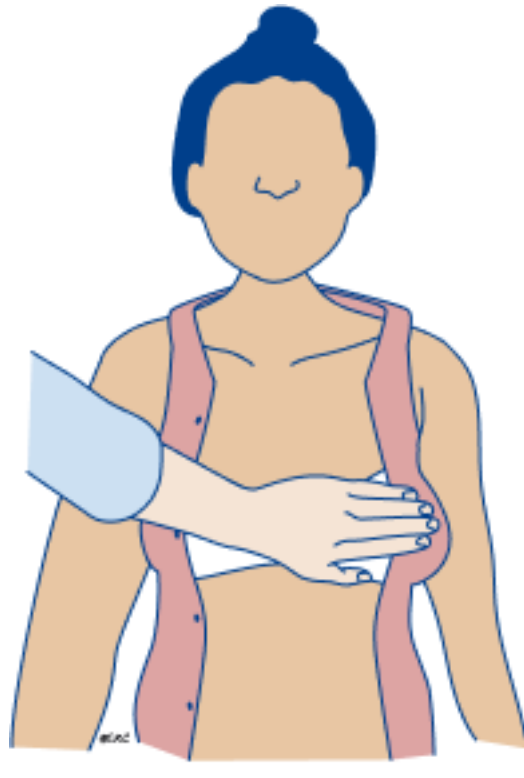


Figura 8f. Mano en el centro del pecho

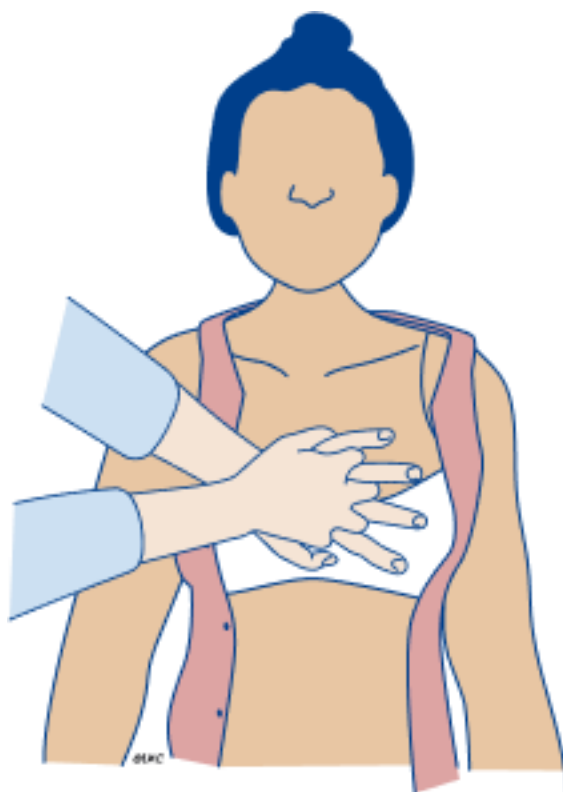


Figura 8g. Ambas manos realizan compresiones torácicas

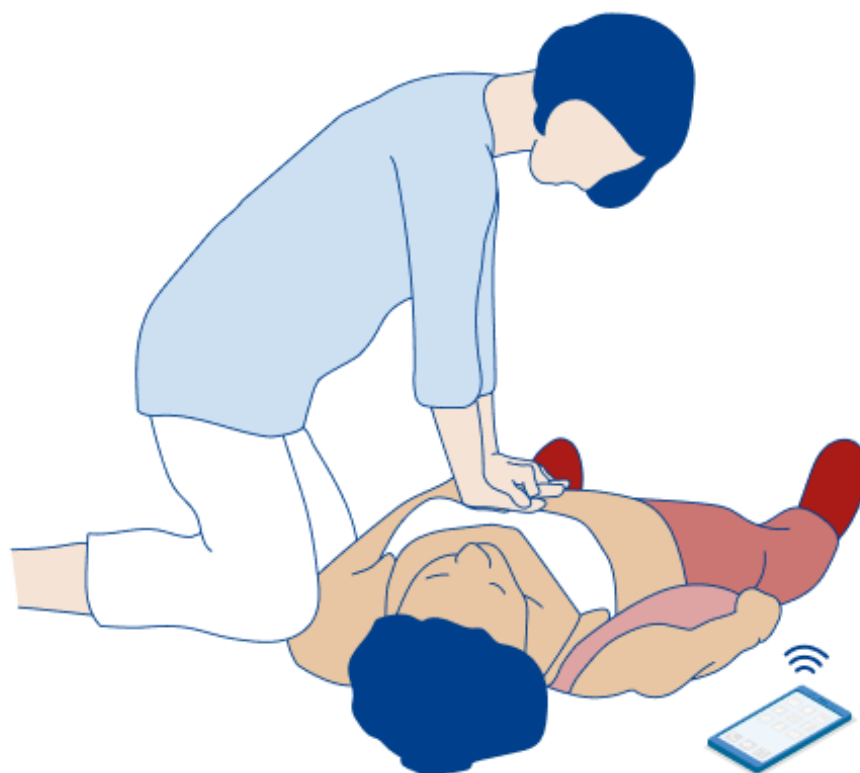


Figura 8h. Brazos rectos, perpendiculares sobre la víctima

Profundidad, ritmo y descompresión del tórax

La Guía ERC 2025 de SVB mantiene las recomendaciones previas de 2021¹² y de la revisión de alcance publicada anteriormente por el ILCOR.¹²¹ Esta revisión incluyó cinco estudios observacionales que examinaron tanto la tasa de compresiones torácicas como la profundidad de las compresiones torácicas.¹²²⁻¹²⁶ Un ensayo controlado aleatorizado¹²⁷, un ensayo cruzado¹²⁸ y seis estudios^{124,129-133} observacionales examinaron únicamente la tasa de compresiones torácicas. Un ensayo controlado¹³⁴ aleatorio y seis estudios observacionales examinaron solo la profundidad de las compresiones torácicas¹³⁵⁻¹⁴⁰, mientras que dos estudios observacionales examinaron la reexpansión de la pared torácica.^{141,142} No se identificaron estudios que examinaran diferentes medidas de inclinación.

De acuerdo con el ILCOR, el ERC continúa recomendando una frecuencia de compresiones torácicas de 100 a 120 min⁻¹ y una profundidad de compresión de 5-6 cm (evitando profundidades de compresión torácica excesivas mayores de 6 cm), mientras se evita ejercer presión sobre el pecho entre las compresiones para permitir la completa reexpansión de la pared torácica.¹²

Minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas

Las interrupciones comprenden pausas para el análisis de ritmo, cargar el desfibrilador, la desfibrilación, el manejo de la vía aérea, la ventilación, la comprobación del pulso y cualquier otra interrupción no especificada de las compresiones torácicas. El intervalo en el que no se están realizando compresiones torácicas se describe como tiempo sin compresiones (o tiempo *hands-off*). La fracción de compresión torácica (FCT) se define como la proporción del ciclo de RCP dedicada a las compresiones. Aumentar el tiempo sin compresiones reduce la FCT. La evidencia que evalúa el impacto de las interrupciones en la RCP fue actualizada por el ILCOR en 2025. Se identificaron una revisión¹⁴³ sistemática y seis estudios¹⁴⁴⁻¹⁴⁹ no aleatorizados.⁴

Una revisión sistemática incluyó ocho estudios que indican que la retroalimentación, tanto en tiempo real como posterior al evento, puede estar asociada con una mejora marginal en la FCT, pero no se asoció con una mejora en los resultados clínicos.¹⁴³ Un ensayo controlado aleatorizado¹⁵⁰ y cuatro estudios observacionales¹⁵¹⁻¹⁵⁴ sugirieron que la retroalimentación en tiempo real no mejoraba la FCT. Tres estudios observacionales sugirieron que la retroalimentación posterior al evento condujo a una mejora en la FCT (MD 7,11; IC del 95 %, 5,85, 8,36) ($I^2 = 0\%$).¹⁴³

Seis estudios observacionales más recientes sugirieron que las interrupciones no tuvieron impacto en la FCT,^{144,146,147} la RCE^{144,146,147} o la supervivencia al alta.¹⁴⁷ La precarga del desfibrilador mientras se realizaban compresiones torácicas aumentó la FCT y puede estar asociada con la RCE (OR ajustado 2,91; IC del 95 % 1,09–7,8¹⁴⁵), mientras que la colocación de una vía aérea avanzada (tubo traqueal o vía aérea supraglótica) resultó en un aumento la FCT (89,9 % vs 84,5 %) y de la RCE (31,8 % vs 12,2 %).¹⁰⁹

El ILCOR sigue recomendando que las pausas antes y después de la descarga sean lo más cortas posible. Además, la FCT debe ser lo más alta posible, y al menos del 60%.⁴ De acuerdo con la recomendación del ILCOR, el ERC sigue recomendando enseñar que el tiempo sin compresiones debe minimizarse y la fracción de compresiones torácicas debe maximizarse.

RCP solo con compresiones

El papel de la ventilación y la oxigenación en el manejo inicial de la parada cardíaca sigue siendo objeto de debate. El ILCOR publicó por última vez una revisión sistemática de compresiones torácicas continuas (CTC) frente a RCP estándar en 2017.¹⁵⁵ El ILCOR ha realizado desde entonces tres revisiones diferentes abordando las CTC llevadas a cabo por legos, el personal de los servicios de emergencias médicas (SEM) y los clínicos en hospitales. Una revisión sistemática⁴ de 2024 no logró identificar nuevos estudios que abordaran el empleo de CTC por parte de los intervinientes legos. La revisión sistemática¹⁵⁵ anterior incluyó cuatro estudios¹⁵⁶⁻¹⁵⁹ observacionales relevantes que comparaban las CTC con RCP en una relación de 15 compresiones por dos ventilaciones (15:2)^{156,157,159} o 30 compresiones por dos ventilaciones (30:2).¹⁵⁸ Uno de los estudios identificados informó una mejoría en el estado neurológico con CTC en comparación con 15:2.¹⁵⁹ En un estudio solo de adultos, la supervivencia al alta hospitalaria fue mayor para las CTC que para 30:2.¹⁵⁸ Sin embargo, en dos estudios que abarcan todas las edades, uno encontró que no había diferencia en la RCE o la supervivencia al alta,¹⁵⁶ mientras que el otro informó que no había diferencia en la supervivencia hasta la admisión hospitalaria o la supervivencia a los¹⁵⁷ 30 días, al comparar CTC y 15:2.¹⁵⁷

Una revisión sistemática de 2024 identificó un ECA¹⁶⁰ y tres estudios de cohortes^{148,161,162} que abordan las CTC realizadas por el personal de los SEM.⁴ Dos de los estudios de cohortes^{148,162} fueron análisis *post-hoc* o análisis secundarios de ensayos previamente publicados.^{160,163,164} El ECA no logró identificar ninguna diferencia en resultado neurológico favorable, la supervivencia al alta hospitalaria o la recuperación de circulación espontánea (RCE) al comparar las CTC y 30:2.¹⁶⁰

El análisis secundario de los datos^{160,163,164} combinados de los ensayos, inicialmente sugirió que las CTC realizadas por el personal de los servicios de emergencias médicas (SEM) podría estar asociada con una mejor supervivencia al alta hospitalaria.¹⁴⁸ Sin embargo, cuando se analizó según la adherencia a la estrategia de tratamiento prevista, las CTC se asociaron con una tasa de supervivencia más baja que 30:2.¹⁴⁸ El estudio observacional¹⁶¹ restante no informó un pronóstico neurológico favorable, pero concluyó que la resucitación cardiaca con las mínimas interrupciones de las compresiones se asoció con una mejor supervivencia al alta hospitalaria, aunque no encontró diferencias en la recuperación de circulación espontánea (RCE).

De manera similar, una revisión⁴ sistemática de 2024 no logró identificar nuevos estudios que abordaran el empleo de las CTC en el hospital. La revisión sistemática¹⁵⁵ anterior incluyó un único estudio observacional que comparaba las compresiones torácicas mecánicas continuas (con ventilación asincrónica a través de una vía aérea segura) y las compresiones torácicas mecánicas interrumpidas (5 compresiones por 1 ventilación a través de una vía aérea segura), entre pacientes admitidos en el servicio de urgencias tras una parada cardiaca extrahospitalaria (PCR-EH).¹⁶⁵ Los pacientes que recibieron RCP mecánica continua con ventilación asincrónica tenían más probabilidades de lograr la recuperación de circulación espontánea (RCE) y de sobrevivir al alta hospitalaria que los pacientes que recibieron compresiones torácicas mecánicas interrumpidas.¹⁶⁵

Finalmente, una revisión exploratoria del ILCOR sobre las compresiones torácicas continuas y la fatiga³ identificó cuatro estudios con maniqués.¹⁶⁶⁻¹⁶⁹ Un estudio¹⁶⁶ involucró a 84 personas legas comparando la RCP estándar 30:2 con las compresiones torácicas continuas (CTC) y no identificó diferencias en la proporción de compresiones correctas (ritmo y profundidad) ni en el tiempo para comenzar las compresiones torácicas. Objetivaron además un mayor número de compresiones con CTC y períodos más largos sin compresiones con 30:2. Tampoco encontraron diferencia en el tiempo hasta el agotamiento ni en el nivel de agotamiento.¹⁶⁶ Un estudio más amplio aleatorizó a 517 personas legas a diferentes protocolos de RCP: 30 compresiones/pausa de 2 segundos (30 c/2 s), 50 compresiones/pausa de 5 segundos (50 c/5 s), 100 compresiones/pausa de 10 segundos (100 c/10 s) y CTC. Objetivaron una diferencia significativa en el porcentaje de compresiones con la profundidad correcta entre los grupos: 30 c/2 s, 96 %; 50 c/5 s, 96 %; 100 c/10 s, 92 %; CTC, 79 %; $p = 0,006$. También objetivaron una mayor fracción de compresiones torácicas (FCT) en el grupo de CTC y una mayor frecuencia de pausas de más de 10 segundos en el grupo de 100c/10s.¹⁶⁸ Un estudio diferente que involucró a 124 profesionales de la salud asignó aleatoriamente a los participantes para realizar CTC en una de dos posiciones de RCP: desde la posición

convencional al lado del maniquí o a horcajadas sobre el maniquí.¹⁶⁷ No encontraron diferencia en la tasa de compresiones, la profundidad de las compresiones o la fatiga (medida utilizando la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria de los participantes). Sin embargo, el período de intervención duró solo 4 minutos.¹⁶⁷

Finalmente, un estudio reclutó a tres participantes masculinos para realizar RCP a gran altitud (3.776 m) con el fin de evaluar el impacto de realizar RCP en un entorno con bajo oxígeno.¹⁶⁹ El esfuerzo físico se midió utilizando la saturación arterial de oxígeno transcutánea y se valoró mediante la escala de Borg, una puntuación subjetiva de fatiga. Las saturaciones de oxígeno transcutáneas se redujeron al realizar CTC, pero no al realizar RCP 30:2. La fatiga autodescrita por los participantes describió el esfuerzo como 'algo difícil' o 'difícil'.¹⁶⁹

El ERC apoya las recomendaciones del ILCOR de que se realicen compresiones torácicas a todos los adultos en parada cardíaca. Si los testigos están entrenados, son capaces y están dispuestos a proporcionar ventilaciones, deben realizar RCP con una proporción de 30 compresiones por 2 ventilaciones. Si no están capacitados, no pueden o no quieren, deben realizar CTC. Los profesionales de la salud pueden realizar RCP con una proporción de 30 compresiones por 2 ventilaciones, o compresiones torácicas continuas con ventilaciones asincrónicas con presión positiva, hasta que la vía aérea haya sido asegurada con un tubo endotraqueal o un dispositivo de vía aérea supraglótica. Una vez que la vía aérea haya sido asegurada, deben realizar CTC con ventilaciones asincrónicas.



Figura 8i. Si no está entrenado o no puede realizar ventilaciones, realice solo compresiones torácicas.

RCP en pacientes con obesidad

La creciente prevalencia de la obesidad en todo el mundo y los desafíos para proporcionar RCP a esta población llevaron al ILCOR a completar una revisión de alcance en 2024.¹⁷⁰

Quince estudios informaron datos de evolución neurológica favorable en adultos. Ocho estudios sugirieron que los pacientes obesos tenían peores pronósticos en comparación con los pacientes no obesos¹⁷¹⁻¹⁷⁸, seis estudios sugirieron que no había diferencia en el pronóstico neurológico favorable¹⁷⁹⁻¹⁸⁴, mientras que un estudio sugirió que los pacientes obesos tenían más probabilidades de tener un pronóstico neurológico favorable.¹⁸⁵

Veintidós estudios informaron sobre datos de supervivencia al alta hospitalaria en adultos. Nueve estudios sugirieron que los pacientes obesos tenían peores pronósticos de supervivencia al alta que los pacientes no obesos^{171-173,176,186-190}, nueve sugirieron que no había diferencia en la supervivencia al alta hospitalaria^{179-182,191-195}, mientras que cuatro estudios sugirieron que los pacientes obesos tenían más probabilidades de sobrevivir al alta hospitalaria.¹⁹⁶⁻¹⁹⁹

Seis estudios informaron sobre datos de supervivencia a largo plazo (de meses a años) en adultos. Un estudio sugirió que los pacientes obesos tenían peores pronósticos que los pacientes no obesos¹⁸⁰, cuatro sugirieron que no había diferencia en la supervivencia a largo plazo^{171,183,184,200}, mientras que un estudio sugirió que los pacientes obesos tenían más probabilidades de sobrevivir a largo plazo.¹⁹⁶ Seis estudios informaron sobre datos de RCE en adultos. Dos estudios sugirieron que los pacientes obesos tenían tasas más bajas de RCE que los pacientes no obesos^{187,189}, dos sugirieron que no había diferencia en las tasas de RCE^{191,192}, mientras que un estudio sugirió que los pacientes obesos tenían más probabilidades de lograr la RCE.¹⁹⁹ Un estudio adicional informó una diferencia en los resultados dependiendo de la etiología subyacente del parada cardíaca.²⁰¹ En pacientes que sufren una parada cardíaca de origen cardíaco, recuperación de circulación espontánea (RCE) era menos probable en pacientes obesos, mientras que en el parada cardíaca de etiología no cardíaca, no hubo diferencia en las tasas de RCE.²⁰¹

La asociación entre la obesidad y el resultado neurológico, la supervivencia al alta hospitalaria, la supervivencia a largo plazo (de meses a años) y la recuperación de circulación espontánea mostró una variabilidad considerable. Pocos estudios informaron sobre los indicadores de calidad de la resucitación, y ningún estudio informó sobre modificaciones según las técnicas de RCP empleadas o los resultados de los proveedores. El ILCOR y el ERC aconsejan que se utilicen los protocolos estándar de RCP en pacientes obesos.

RCP con elevación de cabeza

La actualización del Consenso sobre Ciencia con Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR) del *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) sobre la RCP con la cabeza elevada¹ encontró dos nuevos estudios^{202,203} que complementan el único estudio²⁰⁴ identificado en la revisión anterior de 2021. Los tres estudios fueron realizados por el mismo grupo de investigación. El primer estudio, un estudio cuasiexperimental antes-después²⁰⁴ que incluía 2.322 paradas cardíacas extrahospitalarias en adultos, comparó dos conjuntos de intervenciones en RCP. El primero, un conjunto extendido de intervenciones asistenciales, que comprende un abordaje "de equipo de boxes" ("*pit crew*") de emergencia con el despliegue rápido de un dispositivo mecánico de RCP, colocando al paciente en una posición con la cabeza elevada ($\approx 20^\circ$), uso de un dispositivo con umbral de impedancia y posponiendo la ventilación con presión positiva durante varios minutos. El segundo conjunto de intervenciones comprendía RCP mecánica con un dispositivo de umbral de impedancia únicamente. Tras la introducción del paquete ampliado de cuidados, aumentaron las tasas de

resucitación —aunque descritas de forma poco detallada— y la supervivencia con buena situación neurológica fue mayor (17,9% frente a 34,2%); sin embargo, no se observaron diferencias en la supervivencia con evolución neurológica favorable (no se informaron las cifras exactas).²⁰⁴ El segundo estudio²⁰² comparó los resultados de 227 pacientes resucitados utilizando el conjunto de intervenciones de RCP con la cabeza elevada con una cohorte apareada por puntuación de probabilidad de 860 pacientes en posición supina extraídos de tres ensayos previos. La supervivencia con resultado neurológico favorable fue mayor en el grupo de RCP con la cabeza elevada, 5,9 % (13/222) frente a 4,1 % (35/860); OR, 1.47 (IC del 95 %, 0,76–2,82).²⁰²

El tercer estudio²⁰³ comparó los resultados de 353 paradas cardíacas no desfibrilables resucitadas utilizando el conjunto de intervenciones de RCP con la cabeza elevada con una cohorte apareada por puntuación de probabilidad de pacientes en posición supina extraídos de dos ensayos previos. La supervivencia con resultado neurológico favorable fue mayor en el grupo de RCP con la cabeza elevada, con un 4,2 % (15/353) frente a un 1,1 % (4/353); OR, 3,87 (95 % CI, 1,27–11,78).²⁰³

A pesar de una aparente mejora en el resultado neurológico favorable asociado con el conjunto de intervenciones de RCP en posición de cabeza elevada, actualmente no hay suficiente evidencia para indicar que el uso rutinario de RCP en posición de cabeza elevada, sin los otros elementos del conjunto de intervenciones de RCP descrito (RCP mecánica, dispositivo con umbral de impedancia), esté asociado con mejores resultados. El conjunto de intervenciones de RCP con elevación de cabeza incluye el uso de un dispositivo automatizado para posicionar la cabeza/tórax hacia arriba, un dispositivo mecánico de RCP, un dispositivo con umbral de impedancia y una inversión considerable en entrenamiento adicional. De acuerdo con el ILCOR, el ERC sugiere no utilizar de manera rutinaria la RCP con la cabeza elevada de forma aislada, ya que no pudimos identificar ninguna evidencia que indique que la RCP con la cabeza elevada, sin el resto del conjunto de intervenciones de RCP, conduzca a mejores resultados.

Uso de dispositivos de retroalimentación de RCP

Para mejorar la calidad de la RCP, se deben medir los parámetros clave de la RCP. Los datos de calidad de la RCP se pueden presentar al resucitador en tiempo real y/o proporcionarse en un informe resumido al final de una resucitación. Se describieron tres tipos diferentes de dispositivos de retroalimentación, todos para guiar las compresiones torácicas: 1) retroalimentación audiovisual digital que incluye indicaciones de audio correctivas; 2)

retroalimentación analógica de audio y táctil con un dispositivo con sonido/sensación de "clic" para indicar la adecuada profundidad y descompresión de las compresiones torácicas; y 3) guía con metrónomo para la frecuencia de las compresiones torácicas.

El reciente CoSTR del ILCOR sobre la retroalimentación en la calidad de la RCP en la resucitación real³ incluyó 60 manuscritos, 24 de los cuales se publicaron desde 2020.²⁰⁵ Se identificaron cinco temas: cambio del sistema/mejora de la calidad, impacto en los resultados de los pacientes, mejora de la calidad de la RCP sin mejora en los resultados de los pacientes, retroalimentación de la RCP como generador de otros parámetros de la RCP y retroalimentación de la RCP como un posible daño.²⁰⁵ El uso de la retroalimentación de RCP para mejorar el rendimiento del sistema se aborda en la Guía ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas.³⁴ Esta sección abordará el impacto de los dispositivos de retroalimentación en tiempo real de la RCP en el pronóstico de los pacientes y en los parámetros de la RCP.

Cuarenta estudios examinaron el impacto de la retroalimentación en tiempo real tanto en la calidad de las compresiones torácicas como en el pronóstico de los pacientes.^{126,128,134,140,143,146,150,206-238} La retroalimentación en tiempo real no condujo a una mejora en la RCE,^{134,143,150,206,208-210,212,215-218,220-222,226,230,231,233,235,237,238} ni en la supervivencia^{126,143,150,206,208-210,212,215,216,218,220,222,230,231,233,237,238} ni en la supervivencia con un resultado neurológico favorable.^{143,209,215,220,222,231}

La retroalimentación en tiempo real mejoró la calidad de las compresiones torácicas. Seis estudios informaron una mejora en el cumplimiento de las recomendaciones de las guías de Soporte Vital^{134,208,232,235,236,238}. Dos estudios informaron de una mejora en el gasto cardíaco.^{216,230} Varios estudios informaron de una mejora en la tasa de compresiones torácicas,^{126,140,143,146,206,209,213-215,217,218,221,225-229,233,238} la profundidad de las compresiones torácicas,^{126,140,143,146,150,206,209,214,215,217-219,221,225-227,229,233} la fracción de compresiones torácicas,^{126,143,146,206,209,215,217,225-227} una reducción del tiempo sin compresiones,^{140,210,227,229} una disminución de la presión ejercida en la fase de reexpansión del tórax durante las compresiones,^{140,143,146,211,214,221,224,227} tasas de ventilación más apropiadas y^{143,206,225,238} un aumento del dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO₂).^{128,207,232,237,238} Solo un manuscrito describía casos en los que pacientes habían muerto con daños visibles en la pared torácica causados por un dispositivo de retroalimentación.²³⁹

El ERC respalda la recomendación del ILCOR en contra de la implementación rutinaria de dispositivos de retroalimentación audiovisual y de aviso de forma aislada durante las compresiones torácicas, es decir, es poco probable que los dispositivos de retroalimentación mejoren directamente el pronóstico clínico del paciente al que se está resucitando. Más bien, los dispositivos de retroalimentación se implementan mejor como parte de un programa

integral de mejora de la calidad después de haber realizado toda la secuencia de resucitación, diseñado para elevar la calidad de la RCP en todos los sistemas de resucitación³⁴ (ver la Guía del ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas).

Ventilaciones de rescate

La ventilación durante una parada cardíaca es un aspecto crítico de la resucitación cardiopulmonar que influye en el pronóstico.^{240,241} En el contexto del SVB, la ventilación puede proporcionarse mediante técnicas de boca a boca, boca a nariz, boca a estoma, boca a mascarilla o con mascarilla y balón de resucitación. El ERC recomienda que las ventilaciones de rescate tengan un volumen suficiente para que el pecho se eleve visiblemente.²⁴² Los resucitadores deben tener como objetivo una duración de la insuflación durante la ventilación de rescate de aproximadamente 1 segundo, con un volumen suficiente para que el pecho comience a elevarse, pero evitar ventilaciones rápidas o forzadas. Si el resucitador no puede hacer que el pecho se eleve, se debe considerar una obstrucción de las vías aéreas (ver la Guía del ERC 2025 de Primeros Auxilios⁶). La interrupción máxima de las compresiones torácicas para administrar dos ventilaciones de rescate no debe exceder de los 10 segundos.²⁴³ Estas recomendaciones se aplican a todas las formas de ventilación durante la RCP cuando la vía aérea no está asegurada, incluyendo boca a boca y ventilación con mascarilla y balón de resucitación, con y sin oxígeno suplementario.

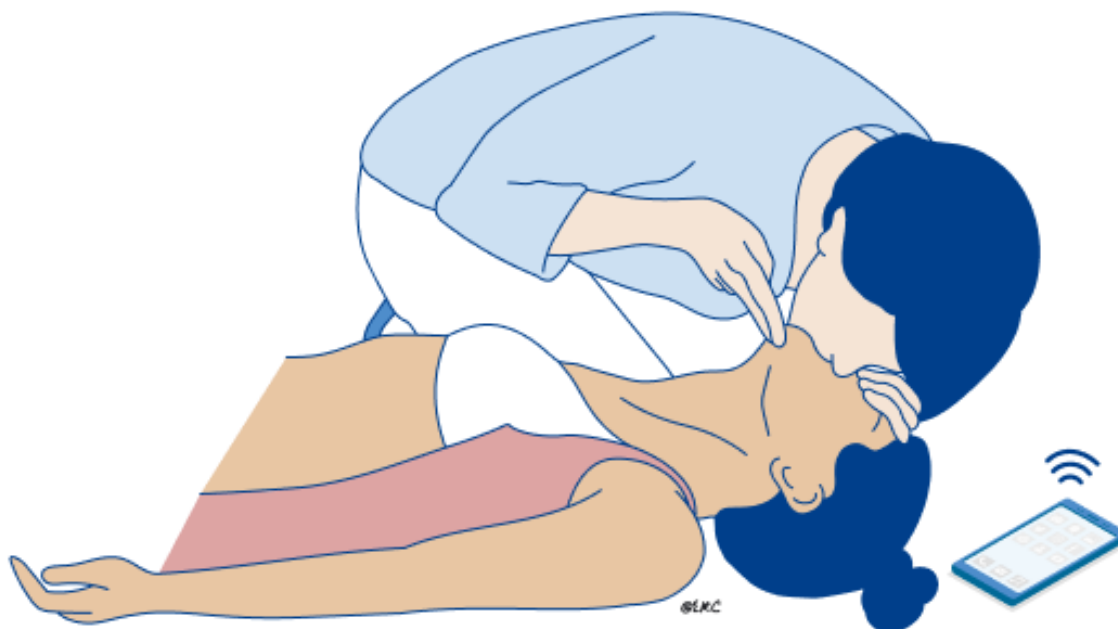


Figura 8j. Si está entrenado y es capaz, realice ventilaciones de rescate con una proporción de compresiones-ventilaciones de 30:2

Dispositivos de retroalimentación de ventilación

Existe una creciente evidencia que indica que la ventilación durante la resucitación puede que no se realice según las recomendaciones de las guías de resucitación.^{244,245} Se han desarrollado varios dispositivos de retroalimentación en tiempo real para mejorar la calidad de la ventilación durante la parada cardíaca. El ILCOR realizó una revisión de alcance para determinar si había suficiente evidencia para recomendar su implementación.²⁴⁶ Se identificaron diecinueve estudios, de los cuales seis eran estudios^{220,247-251} en humanos y trece eran estudios de simulación.²⁵²⁻²⁶⁴

Solo tres estudios,^{206,220,247} uno de ellos un ensayo clínico aleatorizado (ECA²²⁰) y dos estudios observacionales prospectivos,^{206,247} examinaron los resultados clínicos con y sin retroalimentación en tiempo real.

El ECA informó tasas más altas de RCE (55.5 % frente a 36.2 %, $p = 0,004$) con retroalimentación en tiempo real, pero no encontró diferencias en los resultados con resultado neurológico favorable (11.1% frente a 10,3 %, $p = 0,77$).²²⁰ Los estudios observacionales no encontraron diferencias ni en la RCE ni en la supervivencia al alta; sin embargo, ambos informaron una mejora en los parámetros de ventilación con retroalimentación en tiempo real.^{206,247} La mayoría de los estudios de simulación sugirieron una mejora en la calidad de la ventilación cuando se utilizaron dispositivos de retroalimentación en tiempo real. El ILCOR no ha emitido una recomendación ni una declaración de buenas prácticas. Basado en la revisión de alcance del ILCOR, actualmente el punto de vista del ERC es que no hay suficiente evidencia para recomendar el uso rutinario de dispositivos de retroalimentación de ventilación durante la RCP. El ERC también reconoce que esta es un área de investigación en evolución y que podría desempeñar un papel en el futuro, a medida que la tecnología avance. El ERC recomienda que, cuando se implementen dispositivos de retroalimentación de ventilación, esto debería ocurrir solo de manera altamente controlada y preferiblemente como parte de un programa de investigación estructurado.

Relación de compresiones respecto a ventilaciones

El ILCOR actualizó el Consenso sobre Ciencia y Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR) en cuanto a la relación de compresiones torácicas respecto a ventilaciones en 2025,⁴ e identificó siete estudios de cohortes retrospectivos²⁶⁵⁻²⁷¹ y un estudio prospectivo²⁷², que examinan el impacto de los cambios en 2005, de 15 compresiones por 2 ventilaciones (15:2) a 30 compresiones por 2 ventilaciones (30:2).²⁷³ Dos estudios de cohorte informaron

resultados neurológicos favorables tras el cambio de 15:2 a 30:2.^{265,272} Un estudio que comprendía 3.960 casos no desfibrilables informó una mejora de la supervivencia neurológicamente favorable al alta hospitalaria con 30:2 en comparación con 15:2.²⁶⁵ Sin embargo, un estudio de cohorte diferente que incluía 522 casos desfibrilables no encontró ninguna diferencia en la supervivencia neurológicamente favorable con un puntuación en la escala de Categorización de Función Cerebral de 1–2 [*Cerebral Performance Category (CPC) score*]²⁷²

Seis estudios de cohorte dieron resultados sobre la supervivencia al alta hospitalaria o la supervivencia a los 30 días.^{265-269,271} Tres estudios^{265,268,269} informaron que 30:2 mejoró la supervivencia, mientras que dos estudios no encontraron diferencias en las probabilidades de supervivencia.^{267,271} Un análisis de 200 paradas cardíacas con ritmos desfibrilables presenciadas por testigos objetivó una mejora en la supervivencia al alta hospitalaria con una relación de compresión-ventilación de 50:2 en comparación con 5:1.²⁶⁶ De acuerdo con el ILCOR, el ERC recomienda una relación de compresión-ventilación de 30:2 en pacientes adultos en parada cardíaca.

Ventilación pasiva

La ventilación pasiva se describe como el intercambio de gases secundario a la reexpansión pasiva del pecho y los pulmones que ocurre durante las compresiones torácicas tras realizar la compresión del tórax. Se ha sugerido que ventilar pasivamente puede producir volúmenes corrientes suficientes para proporcionar un intercambio de gases adecuado durante una parada cardíaca.²⁷⁴ El ILCOR actualizó su revisión sistemática de 2022 en 2025 y no identificó ningún estudio nuevo.⁴

Se identificaron tres ECA,²⁷⁵⁻²⁷⁷ uno de los cuales fue un estudio²⁷⁷ piloto muy pequeño, y un estudio observacional²⁷⁸. El metaanálisis de dos de los ECA^{275,276} sugirió que ventilar pasivamente no mejoró la RCE o la supervivencia al alta de la UCI.² Basado en la revisión del ILCOR, el ERC desaconseja el uso rutinario de técnicas de ventilación pasiva durante la RCP convencional.

Uso de un Desfibrilador Externo Automatizado (DEA)

Un desfibrilador externo automatizado (DEA) es un dispositivo portátil alimentado por batería que incluye parches autoadhesivos para colocar en el pecho de un paciente en que se sospecha una parada cardíaca y detectar el ritmo cardíaco. Los DEA son precisos en su interpretación del ritmo cardíaco y son seguros y efectivos cuando los utilizan personas sin

formación médica.²⁷⁹ Si el ritmo es desfibrilable (fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso), se le proporciona al operador que maneja el DEA una indicación acústica (y a veces visual) para administrar una descarga eléctrica de corriente continua (desfibrilación) con el fin de restablecer un ritmo cardíaco coordinado.²⁸⁰

Entre los pacientes con un ritmo desfibrilable, cada minuto de retraso en la desfibrilación se asocia con un 6 % más de probabilidad de no terminar la FV, y un 3-6 % menos de probabilidad de sobrevivir al alta.²⁸¹⁻²⁸³ Para otros ritmos cardíacos (incluyendo asistolia y un ritmo normal), no se aconseja una descarga con un DEA.

La probabilidad de supervivencia después de una parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH) puede aumentar significativamente si los pacientes reciben RCP inmediata y se utiliza un DEA.²⁸⁴ Los DEAs hacen posible que personas sin formación médica intenten la desfibrilación en una parada cardíaca varios minutos antes de que llegue la ayuda profesional.²⁸⁴ Las tasas más altas de supervivencia tras la resucitación por resucitadores legos se han observado después del uso de DEAs localizados in situ, como en aeropuertos, casinos, instalaciones deportivas o estaciones de tren.^{55,285-288} Una actualización reciente de la revisión sistemática de 2020 de ILCOR identificó una declaración científica de ILCOR²⁸⁹, una revisión sistemática²⁹⁰ y cuatro estudios observacionales.²⁹¹⁻²⁹³ La revisión sistemática incluyó 30 estudios y concluyó que la RCP realizada por un testigo con el uso de un DEA aumentó la supervivencia.²⁹⁰ Un estudio observacional informó de una mejora en los resultados neurológicos favorables²⁹⁴, mientras que otro sugirió que no había diferencia en los resultados neurológicos favorables.²⁹¹ De manera similar, un estudio observacional objetivó una mejora en la RCE²⁹², mientras que otro sugirió que no había diferencia en el pronóstico neurológico favorable.²⁹¹ El cuarto estudio informó de que las tasas anuales de muertes de origen cardíaco se redujeron tras la implementación de un programa de acceso público a la desfibrilación (PAPD) para pacientes menores de 65 años, pero no para pacientes de 65 años o más.²⁹³ Basado en el Consenso sobre Ciencia y Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR) del ILCOR,³ el ERC recomienda la implementación de programas de acceso público a la desfibrilación, y recomienda que los DEA de acceso público estén disponibles para su uso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, se almacenen en lugares fácilmente accesibles para el público en general y en vitrinas sin llave.

Esta sección aborda la desfibrilación en el contexto del SVB. Conceptos más avanzados, incluyendo la cardioversión sincronizada, el cambio de vector y la doble desfibrilación secuencial, se pueden encontrar en la Guía ERC 2025 de Soporte Vital Avanzado para Adultos.⁸² Consideraciones más amplias y elaboradas de sistemas para la colocación y el

despliegue de desfibriladores externos automatizados se abordan en la Guía ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas.³⁴

DEAs ultraportátiles

Varios fabricantes han desarrollado DEAs ultraportátiles o de bolsillo para uso personal o para equipar a los voluntarios encargados de responder en caso de emergencia en la comunidad. Esto presenta una oportunidad para aumentar la disponibilidad de DEAs y, en consecuencia, mejorar los pronósticos de los pacientes. Sin embargo, estos dispositivos pueden estar limitados en el número y la energía de descargas que pueden proporcionar (por ejemplo, restringidos a un máximo de 20 descargas y 85 J). Aunque estos dispositivos pueden haber sido aprobados como seguros para su uso, esto no proporciona evidencia del rendimiento del dispositivo en situaciones del mundo real. Por ello, el ILCOR ha revisado la evidencia de eficacia para respaldar las decisiones de implementación con datos²⁹⁵ La revisión identificó tres estudios.²⁹⁶⁻²⁹⁸ Uno era un modelo económico que sugería que los DEAs ultraportátiles reducirían el riesgo anual de muerte cardíaca y mejorarían los resultados de calidad de vida.²⁹⁶ Uno correspondía al protocolo de un ensayo clínico aleatorizado²⁹⁷ por conglomerados, mientras que el tercero era una publicación en forma de resumen que describía datos preliminares del mismo ensayo.²⁹⁸ Actualmente, no hay suficiente evidencia clínica para indicar que los DEAs ultraportátiles mejoran el pronóstico de los pacientes.³ Actualmente, el ERC no puede recomendar su adopción hasta que haya datos clínicos que demuestren con alta certeza que su uso mejora el pronósticos de los pacientes.

Cómo encontrar un DEA

Todos los DEAs de acceso público deben estar registrados en el servicio de emergencia local. Dichos registros permiten al operador telefónico identificar el DEA más cercano disponible en el momento de la llamada de emergencia.²⁹⁹⁻³⁰⁴ Si hay más de un testigo presente en la parada cardíaca, el operador telefónico puede guiar e indicar a uno de los testigos donde localizar y coger un DEA. Informar al testigo que realiza la llamada de emergencia específicamente sobre los DEAs de acceso público disponibles in situ (es decir, inmediatamente visibles desde el lugar donde el paciente ha colapsado) es otra forma que ayudaría a conseguir y utilizar rápidamente un DEA disponible en dicho paciente. Si el DEA de acceso público está disponible inmediatamente al lado del paciente, y se puede minimizar el tiempo en que el resucitador permanece lejos del paciente, puede ser correcto incluso en el caso de que haya

un solo resucitador, ir a por el dispositivo. El ERC recomienda que los servicios de emergencia locales mantengan un registro preciso de las ubicaciones de los DEAs.



©ERC

Figura 8k. Enviar a buscar un DEA

Aplicaciones de geolocalización

Los sistemas de posicionamiento global (GPS) de los teléfonos inteligentes han permitido que numerosas aplicaciones localicen al usuario y muestren la ubicación y disponibilidad de los DEAs cercanos.³⁰³⁻³⁰⁶ A menudo permiten al usuario añadir detalles sobre nuevos DEAs y proporcionar información sobre DEAs que faltan o que están averiados. Estas aplicaciones pueden complementar los registros existentes.^{303,304} Las aplicaciones pueden ser capaces de proporcionar indicaciones para llegar a pie donde esté el DEA y pueden integrarse con los

sistemas de los centros coordinadores de forma que los operadores telefónicos puedan enviar una notificación a un teléfono móvil (u otro dispositivo inteligente, por ejemplo, un reloj inteligente) del que disponga el testigo y que le pueda guiar a donde se encuentre el DEA más cercano.^{303,306} El papel de la tecnología de los teléfonos móviles como herramienta para localizar DEAs se describe con más detalle en la Guía ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas.³⁴

Señalización de DEA (Figura 8k)

Aunque hay varios tipos de señales para identificar los DEAs disponibles, a menudo falta comprensión sobre el significado de dichas señales.³⁰⁷⁻³⁰⁹ Se han desarrollado nuevas señales tras realizar una encuesta pública^{309,310}, pero falta evidencia que demuestre cómo las señales aumentan el uso de DEA. Además, muchos DEAs no tienen ninguna señal identificativa en el lugar en el que se encuentran ni tampoco existen indicaciones en las cercanías que puedan guiar a los testigos hacia su ubicación.³¹¹ El ERC y el ILCOR recomiendan que las ubicaciones de los DEAs sean claramente visibles y fáciles de localizar. Esto incluye una señalización clara en su ubicación que sea visible desde la distancia, así como señales en las cercanías del DEA que dirijan claramente a los testigos hacia su ubicación. Los letreros informativos situados donde se encuentra el DEA deben indicar para qué sirve, y que cualquier persona puede usarlo, incluso si no ha recibido capacitación previa.

Vitrinas para los DEAs

La preocupación por el posible robo o el vandalismo han llevado a implementar medidas de seguridad, como el uso de vitrinas con cerradura para alojar los DEAs en lugares públicos. Dado que cada minuto de retraso en realizar la desfibrilación disminuye críticamente la probabilidad de supervivencia, el tiempo adicional necesario para acceder a un DEA en una vitrina cerrada con llave puede impactar negativamente la supervivencia del paciente.³¹² Una revisión de alcance del ILCOR en 2025 evaluó los beneficios y perjuicios de colocar DEAs en vitrinas cerradas con llave en comparación con vitrinas sin llave. La evidencia fue limitada porque solo se identificaron 10 estudios, algunos de los cuales eran estudios de simulación o resúmenes de congresos.³¹³⁻³²¹ En conjunto, se objetivó un bajo riesgo de robo, desaparición de DEAs o vandalismo (<2%). Además, dos estudios de simulación identificaron tiempos significativamente más lentos a la hora de acceder al DEA cuando se utilizaron medidas de seguridad adicionales, como vitrinas con llave.³¹³ Una encuesta a los primeros intervinientes también informó que la mitad de todas las lesiones sufridas al acceder a un DEA ocurrieron al

intentar romper el vidrio para acceder al mismo.³²² De acuerdo con el ILCOR, el ERC recomienda que las vitrinas de los DEAs no estén cerradas con llave. Si las cerraduras son necesarias, las instrucciones para abrirlas deben ser claras para la prevención de retrasos. Los organismos responsables deben establecer estrategias para recuperar los desfibriladores de acceso público que han sido utilizados.

Uso de drones para entregar los DEAs

Los drones o vehículos aéreos no tripulados tienen el potencial de acelerar la entrega de un DEA, especialmente en áreas con tiempos de respuesta más prolongados. La evidencia que respalde la entrega de DEAs mediante drones es actualmente insuficiente, pero estudios realizados en situaciones reales demuestran la viabilidad del envío de DEAs por drones, con una ventaja de tiempo de 1 a 3 minutos sobre las ambulancias observada en aproximadamente el 60% de los casos. Se pueden utilizar modelos matemáticos para optimizar la ubicación de los drones y mejorar la respuesta de emergencia en casos de PCR-EH. El ILCOR realizó una revisión de alcance en 2023³ y una actualización de la evidencia en 2024⁴ para investigar la viabilidad y el impacto de los DEAs entregados por drones para la respuesta a paradas cardíacas extrahospitalarias. Se incluyeron un total de 39 estudios. La mayoría de los estudios fueron estudios de simulación o modelos de predicción computacional. Solo tres estudios informaron sobre la distribución de DEAs mediante drones en paradas cardíacas extrahospitalarias reales.³²³⁻³²⁵ No hubo ECAs que investigaran el envío de DEAs mediante drones. El ERC recomienda que, donde sea posible el envío de DEAs mediante drones, los operadores telefónicos deben informar a los testigos que se ha asignado un dron para entregar un DEA y proporcionar instrucciones básicas sobre cómo recoger el DEA del dron.

Cómo y cuándo usar un DEA

Un DEA solo debe usarse en una persona que no responde y tiene una respiración anormal. No se debe retrasar la RCP mientras se localiza y se recoge el DEA, pero tan pronto como el DEA llegue al lado del paciente, debe conectarse al mismo.³ Si hay más de un testigo presente, uno debe continuar con la RCP mientras el otro coloca los parches de desfibrilación. Algunos dispositivos se encenderán automáticamente una vez que se abra su estuche, mientras que otros pueden requerir que el usuario presione un botón de encendido. La mayoría de los DEAs tienen indicaciones de voz y visuales sobre dónde colocar los parches autoadhesivos. Una vez que los parches del desfibrilador estén conectados, nadie debe tocar

al paciente mientras el DEA realiza el análisis de ritmo. Si el DEA aconseja una descarga, la dará por sí mismo (DEAs totalmente automáticos) o pedirá al usuario que presione un botón de descarga (DEAs semiautomáticos). Algunos DEAs también ofrecen orientación y retroalimentación sobre la calidad de las compresiones torácicas.

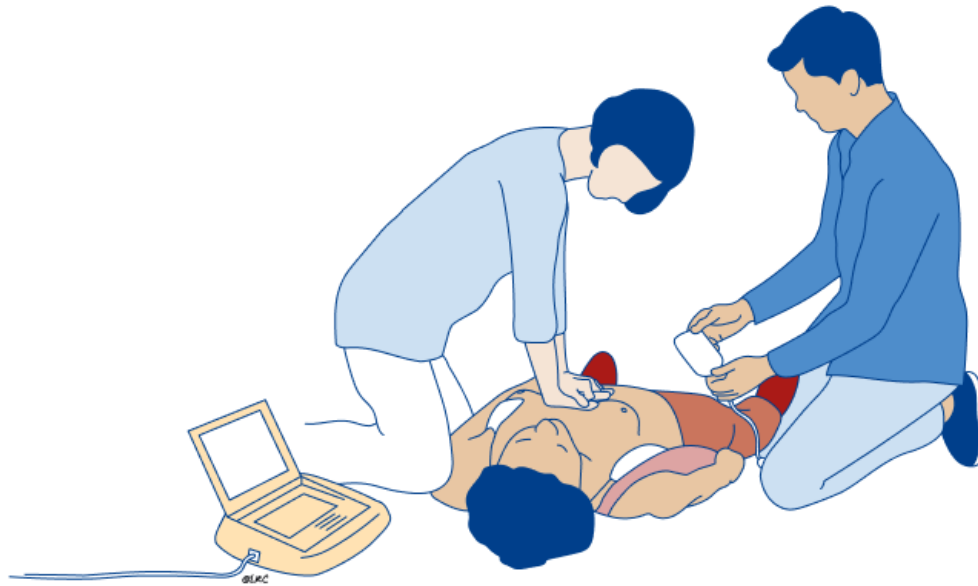


Figura 8l. Continúe con las compresiones torácicas mientras se colocan los parches del DEA

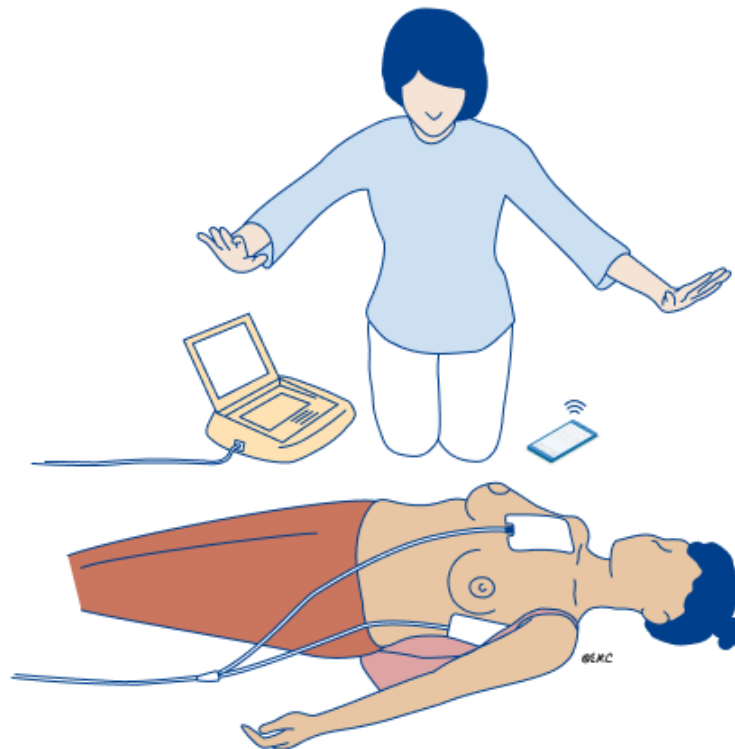


Figura 8m. Siga las instrucciones del DEA



Figura 8n. Si se indica una descarga, administre la descarga y continúe con las compresiones torácicas



Figura 8o. Si no se indica una descarga, continúe con las compresiones torácicas

¿Deben realizarse compresiones torácicas antes de la desfibrilación?

El ILCOR ha actualizado dos veces el Consenso sobre Ciencia y Recomendaciones de Tratamiento (CoSTR)¹¹ 2020 abordando cuándo realizar la desfibrilación desde las últimas guías, sin embargo, no se han identificado nuevos estudios.^{2,3} Una revisión sistemática de 2020 realizada por el ILCOR¹ identificó cinco ensayos controlados aleatorios³²⁶⁻³³⁰ que comparaban un intervalo más corto con uno más largo de compresiones torácicas antes de la desfibrilación.¹ No se encontró un beneficio claro de realizar RCP adicional antes de la desfibrilación. Cuatro estudios informaron de que no hubo una diferencia significativa en los resultados neurológicos favorables en pacientes que recibieron un período más corto de RCP antes de la desfibrilación en comparación con un período más largo de RCP.^{326,327,329,330} Cinco estudios informaron de que no hubo una diferencia significativa en la supervivencia al alta hospitalaria en pacientes que recibieron un período más corto de RCP antes de la desfibrilación en comparación con un período más largo de RCP.³²⁷⁻³³⁰ De acuerdo con el ILCOR, el ERC recomienda que se realice RCP hasta que se disponga de un DEA, se encienda y los parches de desfibrilación se coloquen al paciente. Una vez que los parches del DEA estén colocados, el DEA analizará y, si está indicado, se debe administrar una descarga sin demora. No se debe retrasar la desfibrilación para proporcionar RCP adicional.

Colocación de los parches de desfibrilación

El ILCOR llevó a cabo una revisión sistemática abordando el tamaño y la colocación de los parches del DEA en 2024.⁴ Se identificaron dos estudios observacionales^{331,332} y un ensayo controlado aleatorizado³³³. Ningún estudio abordó el impacto de los diferentes tamaños de parches en la recuperación de circulación espontánea (RCE), la supervivencia o un pronóstico neurológico favorable. Un estudio observacional informó que no hubo diferencia en el éxito de la desfibrilación al usar parches de desfibrilación grandes.³³¹

Un estudio prospectivo³³² no encontró diferencia significativa en el pronóstico neurológico favorable, la supervivencia al alta hospitalaria o el éxito de la desfibrilación con la colocación inicial de los parches en posición anteroposterior en comparación con la posición anterolateral. Sin embargo, la colocación de parches anteroposterior se asoció con tasas más altas de RCE después de ajustar por variables conocidas que pudieran afectar al resultado. El ECA³³³ abordó la colocación de parches en la fibrilación ventricular refractaria, que está más allá del Soporte Vital Básico, y de la que se puede encontrar más información en la Guía ERC 2025 de Soporte Vital Avanzado para Adultos.⁸²

Actualmente, no hay suficiente evidencia para recomendar un tamaño o posición específicos de los parches para una desfibrilación externa óptima en adultos con un DEA. El ILCOR ha publicado una declaración de buenas prácticas que recomienda seguir la guía e instrucciones del fabricante del DEA para la colocación de parches para adultos. El ERC respalda esta recomendación.

Para la mayoría de los fabricantes, esto supone colocar los parches de desfibrilación en la parte frontal del pecho del paciente y en su lado izquierdo (la posición anterolateral). Un parche de desfibrilación debe colocarse debajo de la clavícula derecha del paciente, justo a la derecha del borde superior del esternón. El otro parche de desfibrilación debe de estar centrado en la línea media axilar izquierda del paciente, debajo de la axila. La colocación de los parches debe evitar el tejido mamario si es posible. Este enfoque requiere menos manipulación manual, lo que reduce el riesgo de lesiones por manipulación manual para el resucitador, minimiza el tiempo necesario para colocar los parches de desfibrilación y, por lo tanto, minimiza las interrupciones en las compresiones torácicas.

La otra posición posible implica colocar los parches de desfibrilación en el pecho y la espalda del paciente (la posición anteroposterior). Coloque el parche de desfibrilación anterior en el lado izquierdo del pecho, entre la línea media y el pezón. En las mujeres, trate de evitar tanto tejido mamario todo lo que sea posible. El parche de desfibrilación posterior debe colocarse en el lado izquierdo de la columna vertebral del paciente, justo debajo de la escápula. Este enfoque requiere más manipulación manual que la posición anterolateral. Si la posición de los parches anterior-lateral no es factible, entonces el resucitador puede considerar usar la posición de los parches anteroposterior si está entrenado (Figura 6).

Retirar el sujetador antes de realizar la desfibrilación.

La evidencia indica que las mujeres en parada cardíaca tienen menos probabilidades de recibir resucitación cardiopulmonar y desfibrilación por parte de testigos.³³⁴⁻³³⁶ Esto puede deberse al miedo a exponer y tocar el pecho de una mujer y el temor de ser acusado de agresión sexual.³³⁷ Para evaluar el impacto de mantener puesto el sujetador durante la desfibrilación, el ILCOR llevó a cabo una revisión sistemática que identificó dos estudios con^{338,339} maniqués y un estudio con animales.³⁴⁰ El estudio con animales sugirió que un alambre de metal dentro de un sujetador no afectó negativamente el intento de desfibrilación ni causó ninguna lesión al paciente o al resucitador.³⁴⁰ Los estudios con maniqués sugirieron que los maniqués femeninos tenían menos probabilidades de ser expuestos o desnudados,³³⁸ y con dichos maniqués el tiempo hasta la desfibrilación era más largo.³³⁹ No se identificaron estudios que

abordaran la recuperación de circulación espontánea (RCE), la supervivencia o un pronóstico neurológico favorable.³⁴¹

Los parches autoadhesivos del DEA deben colocarse sobre la piel desnuda. En las personas que llevan puestos sujetadores, hay poca evidencia que indique si el sujetador necesita ser desabrochado o cortado, y no hay evidencia de que un aro en un sujetador cause daño.

El ILCOR señala que no hay suficiente evidencia para recomendar que se desabroche o se corte el sujetador para usar un DEA. Los parches de desfibrilación deben colocarse sobre la piel desnuda en la posición correcta, lo cual puede lograrse cambiando la posición del sujetador, en lugar de desabrocharlo o cortarlo.

El ERC recomienda que los resucitadores prioricen la colocación de los parches de desfibrilación en la ubicación correcta y en contacto con la piel desnuda. Si esto se puede lograr rápidamente sin desabrochar o cortar el sujetador, entonces es aceptable dejar el sujetador en su lugar. Sin embargo, si el sujetador interfiere con la correcta colocación de los parches de desfibrilación, entonces debe ser desplazado para facilitar la correcta aplicación de los parches. Los resucitadores no deben preocuparse por exponer el pecho de la persona para colocar los parches de desfibrilación. Deberían priorizarse las intervenciones que salvan vidas sobre la preocupación por el pudor.

El ERC recomienda además que los fabricantes de maniqués desarrollen maniqués realistas que reflejen diferentes tamaños y formas corporales. El entrenamiento en RCP debería incorporar la colocación de parches en personas que usan sujetadores.

Dónde ubicar el DEA en los lugares públicos

La evidencia relacionada con la ubicación geográfica de los DEAs se puede encontrar en la Guía ERC 2025 Sistemas que Salvan Vidas. El ERC recomienda la ubicación de los DEAs basada en datos, considerando la tasa histórica de PCR-EH, los tiempos de respuesta de los servicios de emergencia y la ubicación de los DEAs actuales.

Seguridad

Equipo de protección individual (EPI)

El uso de un equipo de protección individual durante la resucitación desempeña un papel importante para proteger a los resucitadores de la posible exposición a agentes infecciosos. Un metaanálisis de seis estudios aleatorizados basados en simulación no encontró un impacto significativo del equipo de protección individual en la profundidad o la tasa de compresiones

torácicas en la RCP en adultos. Lo mismo se objetivó en estudios realizados durante la pandemia del COVID-19, cuando se utilizó ampliamente el equipo de protección individual. Sin embargo, los resucitadores que llevaban equipo de protección individual informaron que se sintieron más fatigados. Aunque se debe usar equipo de protección individual cuando esté disponible, especialmente en entornos con riesgo conocido o sospechado de infección, su uso no debe provocar retrasos innecesarios en el inicio de las compresiones torácicas. El ERC recomienda que se realice un entrenamiento periódico para facilitar la colocación y retirada oportuna del equipo de protección individual, de modo que la protección y la actuación rápida puedan realizarse simultáneamente.³⁴²

Lesiones a las personas que proporcionan RCP

El ILCOR realizó una revisión de alcance sobre los posibles daños a las personas que realizan RCP, y se identificaron muy pocos informes de perjuicios derivados de la realización de la RCP y la desfibrilación. Se revisaron cinco estudios experimentales y un informe de un caso publicados desde 2008. Los cinco estudios experimentales informaron de las percepciones durante la administración de descargas para cardioversión electiva en entornos experimentales.

Los autores midieron el flujo de corriente y la corriente de fuga promedio en diferentes experimentos para evaluar la seguridad del resucitador. A pesar de la evidencia limitada respecto a la seguridad en el uso del DEA, el ILCOR y el ERC apoyan la recomendación de que el uso del DEA generalmente es seguro.^{11,273} El ERC, en consonancia con el ILCOR, recomienda que los resucitadores realicen compresiones torácicas y utilicen un DEA, ya que el riesgo de lesiones por una descarga accidental durante el uso del DEA es bajo.

Lesiones no intencionadas por RCP en pacientes que no están en parada cardíaca

Las personas legas pueden mostrarse reacias a realizar RCP en una persona inconsciente y que no respira normalmente debido a la preocupación de que al realizar compresiones torácicas a una persona que no está en parada cardíaca se pudiera causar un daño grave. Sin embargo, hay poca evidencia de que la RCP realizada a una persona que no está en parada cardíaca cause un daño significativo. Sin embargo, existe una preocupación importante de que los retrasos en la RCP resulten en peores pronósticos para los pacientes.³¹² Los beneficios potenciales en supervivencia de la RCP iniciada por personas legas en pacientes en parada cardíaca superan ampliamente el bajo riesgo de lesión en pacientes que no están en parada cardíaca.

El ILCOR recomienda que las personas legas, los testigos capacitados y los primeros intervinientes inicien la RCP para una presunta parada cardíaca sin preocuparse por causar daños a pacientes que no están en parada cardíaca (declaración de buena práctica). Las recomendaciones de las Guías del ERC son coherentes con las recomendaciones de tratamiento del ILCOR.

Seguridad de los DEAs

Los errores en el uso de los DEAs ocurren principalmente debido a problemas con la forma en que el operador interactúa con el DEA, en lugar de fallos o mal funcionamiento del propio dispositivo, e incluyen continuar la RCP durante el análisis de ritmo, no administrar una descarga cuando se indica y la retirada prematura del DEA.³⁴³

Los estudios de simulación sugieren que los DEAs completamente automáticos aumentan la seguridad, reducen los errores y acortan el tiempo hasta la desfibrilación en comparación con los DEAs semiautomáticos.^{344,345} El ERC recomienda el uso de DEAs ya que son seguros de usar y presentan un bajo riesgo de lesiones para los resucitadores.

Agradecimientos

Además, agradecemos la contribución de los miembros del Grupo de Redacción de Soporte Vital Pediátrico por su aporte y el concepto de "3 pasos para salvar una vida".

Colaboradores

Nos gustaría agradecer a los miembros del Comité de Ciencia y Educación de SVB del ERC (Enrico Baldi, Jaques Delchef, Ahmed Elshaer, José M Giraldo, Cristian Abelairas Gomez, Vlasios Karageorgos, Carsten Lott, Kaushila Modarage y Patrick van de Voorde) y a Siobhan Masterson por sus comentarios y aportaciones durante el desarrollo de esta Guía ERC 2025 de SVB, y en particular por sus consejos respecto a las figuras incluidas.

Abreviaturas

ERC, Consejo Europeo de Resucitación

CoSTR, Consenso sobre Ciencia con Recomendaciones de Tratamiento

ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)

sanitarios, sanitarios

IA, inteligencia artificial

RCP, resucitación cardiopulmonar

SVB, Soporte Vital Básico

DEA, desfibrilador externo automatizado

SVA, Soporte Vital Avanzado

SVI, Soporte Vital Inmediato

SVBP, Soporte Vital Básico Pediátrico

SVN, Soporte Vital Neonatal

RV, realidad virtual

RA, realidad aumentada

EVA, entorno virtual de aprendizaje

SEM, Sistemas de emergencias médicas

HBB, ayudando a los bebés a respirar (*Helping Babies Breathe*)

DAP, desfibrilador de acceso público

ECA, ensayo controlado aleatorizado

Leyendas de las figuras

Figura 1. Soporte Vital Básico para adultos – mensajes clave

Figura 2. Tres pasos para salvar una vida

Figura 3. Algoritmo universal de SVB

Figura 4. Respuesta de la comunidad

Figura 5. Señalización del DEA

Figura 6. Posición de los parches anterolateral (a) o posición de los parches anteroposterior (b)

Figura 7. SVB paso a paso

Figura 8a. Seguridad

Figura 8b. Comprobar

Figura 8c. Inconsciente – Llamar

Figura 8d. Comprobar la respiración – abrir la vía aérea

Figura 8e. No respira normalmente

Figura 8f. Mano en el centro del pecho

Figura 8g. Ambas manos realizan las compresiones torácicas.

Figura 8h. Brazos rectos, perpendiculares sobre la víctima

Figura 8i. Si no está entrenado o no puede realizar ventilaciones, realice solo compresiones torácicas.

Figura 8j. Si está entrenado y es capaz, realice ventilaciones de rescate con una proporción de compresiones-ventilaciones de 30:2

Figura 8k. Enviar a buscar un DEA

Figura 8l. Continúe con las compresiones torácicas mientras se colocan los parches del DEA

Figura 8m. Siga las instrucciones del DEA

Figura 8n. Si se indica una descarga, administre la descarga y continúe con las compresiones torácicas

Figura 8o. Si no se indica una descarga, continúe con las compresiones torácicas

Leyendas de las tablas

Tabla 1. Principales cambios en la guía de Soporte Vital Básico para Adultos de 2025.

Guía del ERC de 2021	Guía del ERC de 2025
Cambios en las guías	
La guía de SVB del ERC de 2021 hacía hincapié en la importancia de reconocer la parada cardíaca en una persona que no responde y no respira de manera normal, antes de llamar a los servicios de emergencia locales.	La guía de SVB del ERC de 2025 realiza la importancia de llamar a los servicios de emergencia locales para cualquier persona que no responda. Los resucitadores ya no necesitan confirmar la respiración anormal antes de llamar. Llame primero y luego valora la respiración, mientras espera a que respondan a la llamada. El operador telefónico podrá ayudarle a identificar una respiración anormal, si es necesario.
La guía de SVB del ERC de 2021 enfatizó las descripciones de una respiración lenta o laboriosa como indicadores de una respiración anormal.	El ejercicio es un desencadenante común de parada cardíaca. Poco después del inicio de la parada cardíaca, los atletas pueden mostrar un patrón de respiración casi normal o de jadeo.
Nuevos temas añadidos en la guía de SVB del ERC de 2025	
El papel del operador telefónico se abordó previamente en el capítulo Sistemas Salvan Vidas, que trata sobre el papel de los operadores telefónicos con respecto al rendimiento del sistema y la población que sufre una parada cardíaca.	La guía de SVB del ERC de 2025 incluye algunos detalles sobre el papel del operador telefónico. El papel del operador telefónico es fundamental para el reconocimiento precoz de la parada cardíaca y el inicio de la RCP.
Hay algunos estudios que indican que la RCP con la cabeza elevada podría ayudar a mejorar el pronóstico de los pacientes. Ha habido un creciente interés dentro de la comunidad de resucitación sobre los posibles beneficios de la RCP con la cabeza elevada.	Los estudios existentes sobre la RCP en posición de cabeza elevada incluyen un conjunto de varias intervenciones y no se limitan solo a elevar la cabeza de la víctima. La evidencia que aborda el impacto de la RCP con la cabeza elevada sin los otros

	elementos del conjunto de intervenciones es escasa.
El bienestar psicológico de los resucitadores no se abordó previamente en la guía de SVB.	Hay una creciente evidencia de que encontrar a una persona en parada cardíaca e intentar la resucitación es una experiencia potencialmente traumática para muchos resucitadores legos. La guía de SVB del ERC de 2025 ahora reconoce que los resucitadores legos y los testigos pueden beneficiarse de ayuda.
La RCP en pacientes obesos no se había abordado previamente en la guía de SVB.	Una creciente evidencia explora el manejo de la parada cardíaca y el pronóstico en pacientes obesos. La guía de SVB del ERC de 2025 aconseja que los pacientes obesos reciban RCP estándar 30:2 sin modificaciones.
Temas eliminados de la guía de SVB del ERC de 2025	
La guía SVB del ERC de 2021 incluyó guías para la modificación del SVB en respuesta al COVID-19.	Las modificaciones del SVB para COVID-19 han sido eliminadas de la guía del SVB. El COVID-19 ahora es endémico en la comunidad y dichas recomendaciones han sido eliminadas de acuerdo con las políticas nacionales de salud. Los pacientes con COVID-19 deben ser tratados como cualquier otro paciente. Ya no se requieren modificaciones en la RCP.
La guía SVB del ERC de 2021 incluyó una recomendación para el manejo de la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.	El manejo de la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño ha sido trasladada del SVB a la Guía de Primeros Auxilios del ERC de 2025. ⁶

Referencias

1. Wyckoff MH, Singletary EM, Soar J, Olasveengen TM, Greif R, Liley HG, Zideman D, Bhanji F, Andersen LW, Avis SR, et al. 2021 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; First Aid Task Forces; and the COVID-19 Working Group. *Resuscitation*. 2021;169:229-311. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.040
2. Wyckoff MH, Greif R, Morley PT, Ng K-C, Olasveengen TM, Singletary EM, Soar J, Cheng A, Drennan IR, Liley HG, et al. 2022 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Resuscitation*. 2022;181:208-288. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.10.005
3. Berg KM, Bray JE, Ng K-C, Liley HG, Greif R, Carlson JN, Morley PT, Drennan IR, Smyth M, Scholefield BR, et al. 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Resuscitation*. 2024;195:109992. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109992>
4. ILCOR. 2025 ILCOR Consensus on Science With Treatment Recommendations. <https://ilcor.org/publications/preprint>. 2025.
5. Greif RL, K. G.; Djärv, T.; Ek, J. E.; Monnelly, V.; Monsieurs, K. G.; Nikolaou, N.; Olasveengen, T. M.; Semeraro, F.; Spartinou, A.; Yeung, J.; Baldi, E.; Biarent, D.; Djakow, J.; van Gils, M.; van Goor, S.; Gräsner, J-T.; Hogeveen, M.; Karageorgos, V.; Lott, C.; Madar, J.; Nabecker, S.; de Raad, T.; Raffay, V.; Rogers, J.; Sandroni, C.;

- Schnaubelt, S.; Smyth, M. A.; Soar, J.; Wittig, J.; Perkins, G. D.; Nolan, J. P.;. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Executive Summary. In: *Resuscitation*. 2025.
6. Djärv TR, J.; Semeraro, F.; Brädde, L.; Cassan, P.; Cimpoesu, D.; van Goor, S.; Klaassen, B.; Laermans, J.; Meyran, D.; Singletary, E. M.; Mellet-Smith, A.; Thilakasiri, K.; Zideman, D.; . European Resuscitation Council Guidelines 2025: First Aid. In; 2025.
 7. Perkins GD, Gräsner J-T, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, Van de Voorde P, Madar J, Zideman D, Mentzelopoulos S. European resuscitation council guidelines 2021: executive summary. *Resuscitation*. 2021;161:1-60.
 8. Vaillancourt C, Charette ML, Bohm K, Dunford J, Castrén M. In out-of-hospital cardiac arrest patients, does the description of any specific symptoms to the emergency medical dispatcher improve the accuracy of the diagnosis of cardiac arrest: A systematic review of the literature. *Resuscitation*. 2011;82:1483-1489. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.05.020
 9. Kirby K, Voss S, Bird E, Benger J. Features of Emergency Medical System calls that facilitate or inhibit Emergency Medical Dispatcher recognition that a patient is in, or at imminent risk of, cardiac arrest: A systematic mixed studies review. *Resuscitation Plus*. 2021;8:100173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100173>
 10. Drennan IR, Geri G, Brooks S, Couper K, Hatanaka T, Kudenchuk P, Olasveengen T, Pellegrino J, Schexnayder SM, Morley P. Diagnosis of out-of-hospital cardiac arrest by emergency medical dispatch: A diagnostic systematic review. *Resuscitation*. 2021;159:85-96.
 11. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, Avis S, Brooks S, Castrén M, Chung SP, Considine J, Couper K, Escalante R. Adult basic life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation*. 2020;142:S41-S91.
 12. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, Monsieurs KG, Raffay V, Smyth M, Soar J. European resuscitation council guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114.

13. Grabmayr AJ, Dicker B, Dassanayake V, Bray J, Vaillancourt C, Dainty KN, Olasveengen T, Hansen CM, Force ILCoRBLST. Optimising telecommunicator recognition of out-of-hospital cardiac arrest: a scoping review. *Resuscitation plus*. 2024;20:100754.
14. Perkin R, Resnik D. The agony of agonal respiration: is the last gasp necessary? *Journal of Medical Ethics*. 2002;28:164-169.
15. Debaty G, Labarere J, Frascione RJ, Wayne MA, Swor RA, Mahoney BD, Domeier RM, Olinger ML, O'Neil BJ, Yannopoulos D. Long-term prognostic value of gasping during out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;70:1467-1476.
16. Voos MHR, Okamoto CM, Trommer AB, Silva ABd, Cruz EFd, Laporte GA, Crespo ARPT, Regner A, Viegas K. Observational Study of Words Used by Emergency Callers and Their Impact on the Recognition of an Out-Of-Hospital Cardiopulmonary Arrest by the Medical Dispatcher. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2024;121:e20230343.
17. Watkins CL, Jones SP, Hurley MA, Benedetto V, Price CI, Sutton CJ, Quinn T, Bangee M, Chesworth B, Miller C, et al. Predictors of recognition of out of hospital cardiac arrest by emergency medical services call handlers in England: a mixed methods diagnostic accuracy study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2021;29:7. doi: 10.1186/s13049-020-00823-9
18. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. *Circulation*. 2009;119:2096-2102.
19. Viereck S, Møller TP, Ersbøll AK, Bækgaard JS, Claesson A, Hollenberg J, Folke F, Lippert FK. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation*. 2017;115:141-147.
20. Smith CM, Moore F, Drezner JA, Aird R, Benson Clarke A, Cant J, Hamilton-Bower I, Hampshire S, Hodgson L, Johnston C, et al. Resuscitation on the field of play: a best-

- practice guideline from Resuscitation Council UK. *British Journal of Sports Medicine*. 2024;58:1098. doi: 10.1136/bjsports-2024-108440
21. Drezner JA, Rogers KJ. Sudden cardiac arrest in intercollegiate athletes: detailed analysis and outcomes of resuscitation in nine cases. *Heart Rhythm*. 2006;3:755-759. doi: 10.1016/j.hrthm.2006.03.023
 22. Drezner JA, Rao AL, Heistand J, Bloomingdale MK, Harmon KG. Effectiveness of Emergency Response Planning for Sudden Cardiac Arrest in United States High Schools With Automated External Defibrillators. *Circulation*. 2009;120:518-525. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.855890
 23. Tanaka H, Kinoshi T, Tanaka S, Sagisaka R, Takahashi H, Sone E, Hara T, Takeda Y, Takyu H. Prehospital interventions and neurological outcomes in marathon-related sudden cardiac arrest using a rapid mobile automated external defibrillator system in Japan: a prospective observational study. *British Journal of Sports Medicine*. 2022;56:1210. doi: 10.1136/bjsports-2021-104964
 24. Steinskog DM, Solberg EE. Sudden cardiac arrest in sports: a video analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2019;53:1293. doi: 10.1136/bjsports-2018-099578
 25. Dickson JM, Taylor LH, Shewan J, Baldwin T, Grünewald RA, Reuber M. Cross-sectional study of the prehospital management of adult patients with a suspected seizure (EPIC1). *BMJ Open*. 2016;6:e010573. doi: 10.1136/bmjopen-2015-010573
 26. Kämppi L, Puolakka T, Ritvanen J, Tuppurainen K, Pääkkilä J, Kuisma M, Peltola J. Burden of suspected epileptic seizures on emergency services: A population-based study. *European Journal of Neurology*. 2023;30:2197-2205. doi: <https://doi.org/10.1111/ene.15800>
 27. Sporer KA, Johnson NJ. Detailed analysis of prehospital interventions in medical priority dispatch system determinants. *West J Emerg Med*. 2011;12:19-29.

28. Dami F, Rossetti AO, Fuchs V, Yersin B, Hugli O. Proportion of out-of-hospital adult non-traumatic cardiac or respiratory arrest among calls for seizure. *Emerg Med J*. 2012;29:758-760. doi: 10.1136/emmermed-2011-200234
29. Schwarzkopf M, Yin L, Hergert L, Drucker C, Counts CR, Eisenberg M. Seizure-like presentation in OHCA creates barriers to dispatch recognition of cardiac arrest. *Resuscitation*. 2020;156:230-236.
30. Murasaka K, Takada K, Yamashita A, Ushimoto T, Wato Y, Inaba H. Seizure-like activity at the onset of emergency medical service-witnessed out-of-hospital cardiac arrest: An observational study. *Resuscitation Plus*. 2021;8:100168. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100168>
31. Steensberg AT, Eriksen MM, Andersen LB, Hendriksen OM, Larsen HD, Laier GH, Thougard T. Bystander capability to activate speaker function for continuous dispatcher assisted CPR in case of suspected cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017;115:52-55. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.04.002
32. Bjørshol CA, Nordseth T, Kramer-Johansen J. Why the Norwegian 2021 guideline for basic life support are different. *Resuscitation Plus*. 2023;14:100392. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100392>
33. Dainty K, Debaty G, Waddick J, Vaillancourt C, Hansen CM, Olasveengen T, Bray J, Force ILCorBLST. Interventions to optimize dispatcher-assisted CPR instructions: a scoping review. *Resuscitation plus*. 2024;19:100715.
34. Semeraro FS, S.; Olasveengen, T. M.; Bignami, E. G.; Böttiger, B. W.; Fijačko, N.; Gamberini, L.; Hansen, C. M.; Lockey, A.; Metelmann, B.; Metelmann, C.; Ristagno, G.; van Schuppen, H.; Thilakasiri, K.; Monsieurs, K. G.; . European Resuscitation Council Guidelines 2025: Systems Saving Lives. In; 2025.
35. Govindarajan P, Lin L, Landman A, McMullan JT, McNally BF, Crouch AJ, Sasson C. Practice variability among the EMS systems participating in Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES). *Resuscitation*. 2012;83:76-80.

36. Lee SCL, Mao DR, Ng YY, Leong BS-H, Supasaovapak J, Gaerlan FJ, Son DN, Chia BY, Do Shin S, Lin C-H. Emergency medical dispatch services across Pan-Asian countries: a web-based survey. *BMC emergency medicine*. 2020;20:1-8.
37. Tjelmeland IB, Masterson S, Herlitz J, Wnent J, Bossaert L, Rosell-Ortiz F, Alm-Kruse K, Bein B, Lilja G, Gräsner J-T. Description of Emergency Medical Services, treatment of cardiac arrest patients and cardiac arrest registries in Europe. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2020;28:1-16.
38. Beck B, Bray JE, Smith K, Walker T, Grantham H, Hein C, Thorrowgood M, Smith A, Inoue M, Smith T. Description of the ambulance services participating in the Aus-ROC Australian and New Zealand out-of-hospital cardiac arrest Epistry. *Emergency Medicine Australasia*. 2016;28:673-683.
39. Nikolaou N, Dainty KN, Couper K, Morley P, Tijssen J, Vaillancourt C. A systematic review and meta-analysis of the effect of dispatcher-assisted CPR on outcomes from sudden cardiac arrest in adults and children. *Resuscitation*. 2019;138:82-105. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.02.035
40. Bray JE, Deasy C, Walsh J, Bacon A, Currell A, Smith K. Changing EMS dispatcher CPR instructions to 400 compressions before mouth-to-mouth improved bystander CPR rates. *Resuscitation*. 2011;82:1393-1398.
41. Rodriguez SA, Sutton RM, Berg MD, Nishisaki A, Maltese M, Meaney PA, Niles DE, Leffelman J, Berg RA, Nadkarni VM. Simplified dispatcher instructions improve bystander chest compression quality during simulated pediatric resuscitation. *Resuscitation*. 2014;85:119-123.
42. Trethewey SP, Vyas H, Evans S, Hall M, Melody T, Perkins GD, Couper K. The impact of resuscitation guideline terminology on quality of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: A randomised controlled manikin study. *Resuscitation*. 2019;142:91-96.

43. Mirza M, Brown TB, Saini D, Pepper TL, Nandigam HK, Kaza N, Cofield SS. Instructions to “push as hard as you can” improve average chest compression depth in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2008;79:97-102.
44. Leong PWK, Leong BS-H, Arulanandam S, Ng MXR, Ng YY, Ong MEH, Mao DRH. Simplified instructional phrasing in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation—when ‘less is more’. *Singapore medical journal*. 2021;62:647.
45. Riou M, Ball S, Whiteside A, Bray J, Perkins GD, Smith K, O’Halloran KL, Fatovich DM, Inoue M, Bailey P. ‘We’re going to do CPR’: a linguistic study of the words used to initiate dispatcher-assisted CPR and their association with caller agreement. *Resuscitation*. 2018;133:95-100.
46. Brown TB, Saini D, Pepper T, Mirza M, Nandigam HK, Kaza N, Cofield SS. Instructions to “put the phone down” do not improve the quality of bystander initiated dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2008;76:249-255.
47. Bolle SR, Scholl J, Gilbert M. Can video mobile phones improve CPR quality when used for dispatcher assistance during simulated cardiac arrest? *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2009;53:116-120.
48. Lee JS, Jeon WC, Ahn JH, Cho YJ, Jung YS, Kim GW. The effect of a cellular-phone video demonstration to improve the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation as compared with audio coaching. *Resuscitation*. 2011;82:64-68.
49. Kim H-J, Kim J-H, Park D. Comparing audio-and video-delivered instructions in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation with drone-delivered automatic external defibrillator: a mixed methods simulation study. *PeerJ*. 2021;9:e11761.
50. Yang C-W, Wang H-C, Chiang W-C, Hsu C-W, Chang W-T, Yen Z-S, Ko PC-I, Ma MH-M, Chen S-C, Chang S-C. Interactive video instruction improves the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests. *Critical care medicine*. 2009;37:490-495.

51. Linderorth G, Lippert F, Østergaard D, Ersbøll AK, Meyhoff CS, Folke F, Christensen HC. Live video from bystanders' smartphones to medical dispatchers in real emergencies. *BMC Emergency Medicine*. 2021;21:1-10.
52. Lee SY, Song KJ, Do Shin S, Hong KJ, Kim TH. Comparison of the effects of audio-instructed and video-instructed dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2020;147:12-20.
53. Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation*. 1998;97:2106-2109.
54. Karch SB, Graff J, Young S, Ho C-H. Response times and outcomes for cardiac arrests in Las Vegas casinos. *The American journal of emergency medicine*. 1998;16:249-253.
55. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *New England Journal of Medicine*. 2000;343:1206-1209.
56. Murakami Y, Iwami T, Kitamura T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, Kawamura T, Project UO. Outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *Journal of the American Heart Association*. 2014;3:e000533.
57. Marijon E, Bougouin W, Karam N, Beganton F, Lamhaut L, Perier M-C, Benameur N, Tafflet M, Beal G, Hagege A. Survival from sports-related sudden cardiac arrest: In sports facilities versus outside of sports facilities. *American heart journal*. 2015;170:339-345. e331.
58. Marijon E, Bougouin W, Tafflet M, Karam N, Jost D, Lamhaut L, Beganton F, Pelloux P, Degrange H, Béal G. Population movement and sudden cardiac arrest location. *Circulation*. 2015;131:1546-1554.
59. Masterson S, McNally B, Cullinan J, Vellano K, Escutnaire J, Fitzpatrick D, Perkins GD, Koster RW, Nakajima Y, Pemberton K. Out-of-hospital cardiac arrest survival in international airports. *Resuscitation*. 2018;127:58-62.

60. Frisk Torell M, Strömsöe A, Herlitz J, Claesson A, Svensson L, Börjesson M. Outcome of exercise-related out-of-hospital cardiac arrest is dependent on location: Sports arenas vs outside of arenas. *PloS one*. 2019;14:e0211723.
61. Miyako J, Nakagawa K, Sagisaka R, Tanaka S, Takeuchi H, Takyu H, Tanaka H. Neurological outcomes of out-of-hospital cardiac arrest occurring in Tokyo train and subway stations. *Resuscitation Plus*. 2021;8:100175.
62. Nielsen CG, Andelius LC, Hansen CM, Blomberg SNF, Christensen HC, Kjølbye JS, Gregers MCT, Ringgren KB, Folke F. Bystander interventions and survival following out-of-hospital cardiac arrest at Copenhagen International Airport. *Resuscitation*. 2021;162:381-387.
63. Shekhar AC, Ruskin KJ. Sudden cardiac arrest in commercial airports: incidence, responses, and implications. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2022;59:118-120.
64. Sheikh AP, Grabmayr AJ, Kjølbye JS, Ersbøll AK, Hansen CM, Folke F. Incidence and Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest at Train Stations in Denmark. *Journal of the American Heart Association*. 2024;13:e035733.
65. Huang CH, Chien CY, Ng CJ, Fang SY, Wang MF, Lin CC, Chen CB, Tsai LH, Hsu KH, Chiu SYH. Effects of Dispatcher-Assisted Public-Access Defibrillation Programs on the Outcomes of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Before-and-After Study. *Journal of the American Heart Association*. 2024;13:e031662. doi: 10.1161/JAHA.123.031662
66. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, Jonsson M, Fredman D, Nordberg P, Järnbert-Pettersson H, Hasselqvist-Ax I, Riva G, Svensson L. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372:2316-2325. doi: 10.1056/NEJMoa1406038
67. Stieglis R, Zijlstra JA, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Tijssen JGP, Zwinderman AH, Blom MT, Koster RW. Alert system-supported lay defibrillation and basic life-support for cardiac arrest at home. *Eur Heart J*. 2022;43:1465-1474. doi: 10.1093/eurheartj/ehab802

68. Jonsson M, Berglund E, Baldi E, Caputo ML, Auricchio A, Blom MT, Tan HL, Stieglis R, Andelius L, Folke F, et al. Dispatch of Volunteer Responders to Out-of-Hospital Cardiac Arrests. *J Am Coll Cardiol*. 2023;82:200-210. doi: 10.1016/j.jacc.2023.05.017
69. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, Karlsson L, Torp-Pedersen C, Kjær Ersbøll A, Køber L, Collatz Christensen H, Blomberg SN, Gislason GH, et al. Smartphone Activation of Citizen Responders to Facilitate Defibrillation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76:43-53. doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.073
70. Smith CM, Lall R, Fothergill RT, Spaight R, Perkins GD. The effect of the GoodSAM volunteer first-responder app on survival to hospital discharge following out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2022;11:20-31. doi: 10.1093/ehjacc/zuab103
71. O'Sullivan J, Moore E, Dunn S, Tennant H, Smith D, Black S, Yates S, Lawrence A, McManus M, Day E, et al. Development of a centralised national AED (automated external defibrillator) network across all ambulance services in the United Kingdom. *Resusc Plus*. 2024;19:100729. doi: 10.1016/j.resplu.2024.100729
72. Linderroth G, Hallas P, Lippert FK, Wibrandt I, Loumann S, Møller TP, Østergaard D. Challenges in out-of-hospital cardiac arrest—a study combining closed-circuit television (CCTV) and medical emergency calls. *Resuscitation*. 2015;96:317-322.
73. Linderroth G, Møller TP, Folke F, Lippert FK, Østergaard D. Medical dispatchers' perception of visual information in real out-of-hospital cardiac arrest: a qualitative interview study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2019;27:1-7.
74. Blomberg SN, Folke F, Ersbøll AK, Christensen HC, Torp-Pedersen C, Sayre MR, Counts CR, Lippert FK. Machine learning as a supportive tool to recognize cardiac arrest in emergency calls. *Resuscitation*. 2019;138:322-329.
75. Byrsell F, Claesson A, Ringh M, Svensson L, Jonsson M, Nordberg P, Forsberg S, Hollenberg J, Nord A. Machine learning can support dispatchers to better and faster

- recognize out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls: a retrospective study. *Resuscitation*. 2021;162:218-226.
76. Blomberg SN, Christensen HC, Lippert F, Ersbøll AK, Torp-Petersen C, Sayre MR, Kudenchuk PJ, Folke F. Effect of machine learning on dispatcher recognition of out-of-hospital cardiac arrest during calls to emergency medical services: a randomized clinical trial. *JAMA network open*. 2021;4:e2032320-e2032320.
77. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. *NPJ digital medicine*. 2019;2:52.
78. Hutton J, Lingawi S, Puyat JH, Kuo C, Shadgan B, Christenson J, Grunau B. Sensor technologies to detect out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of diagnostic test performance. *Resuscitation Plus*. 2022;11:100277.
79. Edgar R, Scholte NTB, Ebrahimkheil K, Brouwer MA, Beukema RJ, Mafi-Rad M, Vernooij K, Yap S-C, Ronner E, van Mieghem N, et al. Automated cardiac arrest detection using a photoplethysmography wristband: algorithm development and validation in patients with induced circulatory arrest in the DETECT-1 study. *The Lancet Digital Health*. 2024;6:e201-e210. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00249-2
80. van den Beuken WM, Nideröst B, Goossen SA, Kooy TA, Demirtas D, Autar D, Loer SA, Eberl S, van Halm VP, Winkler BE. Automated Cardiac Arrest Detection and Emergency Service Alerting Using Device-Independent Smartwatch Technology: Proof-of-Principle. *Resuscitation*. 2025;110657.
81. Shah K, Wang A, Chen Y, Munjal J, Chhabra S, Stange A, Wei E, Phan T, Giest T, Hawkins B, et al. Automated loss of pulse detection on a consumer smartwatch. *Nature*. 2025. doi: 10.1038/s41586-025-08810-9
82. Soar JB, B. W.; Carli, P.; Jiménez, F. C.; Cimpoesu, D.; Cole, G.; Couper, K.; D'Arrigo, S.; Deakin, C. D.; Ek, J. E.; Holmberg, M. J.; Magliocca, A.; Nikolaou, N.; Paal, P.; Pocock, H.; Sandroni, C.; Scquizzato, T.; Skrifvars, M. B.; Verginella, F.; Yeung, J.; Nolan, J. P.; European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult Advanced Life Support. In; 2025.

83. Kobayashi M, Fujiwara A, Morita H, Nishimoto Y, Mishima T, Nitta M, Hayashi T, Hotta T, Hayashi Y, Hachisuka E. A manikin-based observational study on cardiopulmonary resuscitation skills at the Osaka Senri medical rally. *Resuscitation*. 2008;78:333-339.
84. Lubrano R, Cecchetti C, Bellelli E, Gentile I, Levano HL, Orsini F, Bertazzoni G, Messi G, Rugolotto S, Pirozzi N. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial. *Resuscitation*. 2012;83:1473-1477.
85. Marsch S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Hunziker PR, Hunziker S. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss medical weekly*. 2013;143:w13856.
86. Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines. *The American journal of emergency medicine*. 2013;31:1248-1250.
87. Suppan L, Jampen L, Siebert JN, Zünd S, Stuby L, Ozainne F. Impact of two resuscitation sequences on alveolar ventilation during the first minute of simulated pediatric cardiac arrest: randomized cross-over trial. Paper/Poster presented at: Healthcare; 2022;
88. Dewan M, Schachna E, Eastwood K, Perkins G, Bray J, Force ILCorBLST. The optimal surface for delivery of CPR: an updated systematic review and meta-analysis. *Resuscitation Plus*. 2024;19:100718.
89. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation*. 2009;80:79-82.
90. Sato H, Komasa N, Ueki R, Yamamoto N, Fujii A, Nishi S-i, Kaminoh Y. Backboard insertion in the operating table increases chest compression depth: a manikin study. *Journal of Anesthesia*. 2011;25:770-772. doi: 10.1007/s00540-011-1196-2

91. Nishisaki A, Maltese MR, Niles DE, Sutton RM, Urbano J, Berg RA, Nadkarni VM. Backboards are important when chest compressions are provided on a soft mattress. *Resuscitation*. 2012;83:1013-1020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.01.016>
92. Oh J, Song Y, Kang B, Kang H, Lim T, Suh Y, Chee Y. The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. *Resuscitation*. 2012;83:500-504. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.09.028>
93. Song Y, Oh J, Lim T, Chee Y. A new method to increase the quality of cardiopulmonary resuscitation in hospital. Paper/Poster presented at: 2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC); 3-7 July 2013, 2013;
94. Beesems SG, Koster RW. Accurate feedback of chest compression depth on a manikin on a soft surface with correction for total body displacement. *Resuscitation*. 2014;85:1439-1443.
95. Lee S, Oh J, Kang H, Lim T, Kim W, Chee Y, Song Y, Ahn C, Cho JH. Proper target depth of an accelerometer-based feedback device during CPR performed on a hospital bed: a randomized simulation study. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2015;33:1425-1429. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.07.010>
96. Ruiz de Gauna S, González-Otero DM, Ruiz J, Gutiérrez JJ, Russell JK. A Feasibility Study for Measuring Accurate Chest Compression Depth and Rate on Soft Surfaces Using Two Accelerometers and Spectral Analysis. *BioMed Research International*. 2016;2016:6596040. doi: <https://doi.org/10.1155/2016/6596040>
97. Jäntti H, Silfvast T, Turpeinen A, Kiviniemi V, Uusaro A. Quality of cardiopulmonary resuscitation on manikins: On the floor and in the bed. *Resuscitation*. 2008;77:S48. doi: 10.1016/j.resuscitation.2008.03.149
98. Perkins GD, Benny R, Giles S, Gao F, Tweed MJ. Do different mattresses affect the quality of cardiopulmonary resuscitation? *Intensive Care Medicine*. 2003;29:2330-2335. doi: 10.1007/s00134-003-2014-6

99. Oh J, Chee Y, Song Y, Lim T, Kang H, Cho Y. A novel method to decrease mattress compression during CPR using a mattress compression cover and a vacuum pump. *Resuscitation*. 2013;84:987-991.
100. Cuvelier Z, Houthoofd R, Serraes B, Haentjens C, Blot S, Mpotos N. Effect of a backboard on chest compression quality during in-hospital adult cardiopulmonary resuscitation: a randomised, single-blind, controlled trial using a manikin model. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2022;69:103164.
101. Andersen L, Isbye D, Rasmussen L. Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2007;51:747-750.
102. Fischer EJ, Mayrand K, Ten Eyck RP. Effect of a backboard on compression depth during cardiac arrest in the ED: a simulation study. *The American journal of emergency medicine*. 2016;34:274-277.
103. Perkins GD, Smith CM, Augre C, Allan M, Rogers H, Stephenson B, Thickett DR. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive care medicine*. 2006;32:1632-1635.
104. Sanri E, Karacabey S. The impact of backboard placement on chest compression quality: a mannequin study. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2019;34:182-187.
105. Sato H, Komasa N, Ueki R, Yamamoto N, Fujii A, Nishi S-i, Kaminoh Y. Backboard insertion in the operating table increases chest compression depth: a manikin study. *J Anesth*. 2011;25:770-772.
106. Missel AL, Donnelly JP, Tsutsui J, Wilson N, Friedman C, Rooney DM, Neumar RW, Cooke JM. Effectiveness of lay bystander hands-only cardiopulmonary resuscitation on a mattress versus the floor: a randomized cross-over trial. *Annals of emergency medicine*. 2023;81:691-698.

107. Ahn HJ, Cho Y, You YH, Min JH, Jeong WJ, Ryu S, Lee JW, Cho SU, Oh SK, Park JS. Effect of using a home-bed mattress on bystander chest compression during out-of-hospital cardiac arrest. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2021;28:37-42.
108. Kingston T, Tiller NB, Partington E, Ahmed M, Jones G, Johnson MI, Callender NA. Sports safety matting diminishes cardiopulmonary resuscitation quality and increases rescuer perceived exertion. *PLoS one*. 2021;16:e0254800.
109. Shimizu Y, Sadamori T, Saeki N, Mukai A, Doi M, Oue K, Yoshida M, Irifune M. Efficacy of chest compressions performed on patients in dental chairs versus on the floor. *Anesthesia Progress*. 2021;68:85.
110. Orłowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Annals of emergency medicine*. 1986;15:667-673.
111. Cha KC, Kim YJ, Shin HJ, Cha YS, Kim H, Lee KH, Kwon W, Hwang SO. Optimal position for external chest compression during cardiopulmonary resuscitation: an analysis based on chest CT in patients resuscitated from cardiac arrest. *Emergency Medicine Journal*. 2013;30:615-619.
112. Qvigstad E, Kramer-Johansen J, Tømte Ø, Skålhegg T, Sørensen Ø, Sunde K, Olasveengen TM. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation*. 2013;84:1203-1207.
113. Park M, Oh WS, Chon S-B, Cho S. Optimum chest compression point for cardiopulmonary resuscitation in children revisited using a 3D coordinate system imposed on CT: a retrospective, cross-sectional study. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2018;19:e576-e584.
114. Lee J, Oh J, Lim TH, Kang H, Park JH, Song SY, Shin GH, Song Y. Comparison of optimal point on the sternum for chest compression between obese and normal weight individuals with respect to body mass index, using computer tomography: a retrospective study. *Resuscitation*. 2018;128:1-5.

115. Nestaas S, Stensæth KH, Rosseland V, Kramer-Johansen J. Radiological assessment of chest compression point and achievable compression depth in cardiac patients. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2016;24:1-8.
116. Papadimitriou P, Chalkias A, Mastrokostopoulos A, Kapniari I, Xanthos T. Anatomical structures underneath the sternum in healthy adults and implications for chest compressions. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2013;31:549-555.
117. Holmes S, Kirkpatrick ID, Zelop CM, Jassal DS. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2015;213:401. e401-401. e405.
118. Catena E, Ottolina D, Fossali T, Rech R, Borghi B, Perotti A, Ballone E, Bergomi P, Corona A, Castelli A. Association between left ventricular outflow tract opening and successful resuscitation after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2019;138:8-14.
119. Park J-B, Song I-K, Lee J-H, Kim E-H, Kim H-S, Kim J-T. Optimal chest compression position for patients with a single ventricle during cardiopulmonary resuscitation. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016;17:303-306.
120. Cha KC, Kim HJ, Shin HJ, Kim H, Lee KH, Hwang SO. Hemodynamic effect of external chest compressions at the lower end of the sternum in cardiac arrest patients. *The Journal of emergency medicine*. 2013;44:691-697.
121. Considine J, Gazmuri RJ, Perkins GD, Kudenchuk PJ, Olasveengen TM, Vaillancourt C, Nishiyama C, Hatanaka T, Mancini ME, Chung SP. Chest compression components (rate, depth, chest wall recoil and leaning): a scoping review. *Resuscitation*. 2020;146:188-202.
122. Sainio M, Hopppu S, Huhtala H, Eilevstjønn J, Olkkola KT, Tenhunen J. Simultaneous beat-to-beat assessment of arterial blood pressure and quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital and in-hospital settings. *Resuscitation*. 2015;96:163-169.

123. Sutton RM, Case E, Brown SP, Atkins DL, Nadkarni VM, Kaltman J, Callaway C, Idris A, Nichol G, Hutchison J. A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality—A report from the ROC epistry-cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;93:150-157.
124. Sutton RM, Reeder RW, Landis W, Meert KL, Yates AR, Berger JT, Newth CJ, Carcillo JA, McQuillen PS, Harrison RE. Chest compression rates and pediatric in-hospital cardiac arrest survival outcomes. *Resuscitation*. 2018;130:159-166.
125. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, Wik L, Myklebust H, Barry AM, Merchant RM, Hoek TLV, Steen PA, Becker LB. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation*. 2006;71:137-145.
126. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, Fellows B, Svensson L, Sørebo H, Steen PA. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation*. 2006;71:283-292.
127. Hwang SO, Cha K-C, Kim K, Jo YH, Chung SP, You JS, Shin J, Lee HJ, Park YS, Kim S. A randomized controlled trial of compression rates during cardiopulmonary resuscitation. *Journal of Korean medical science*. 2016;31:1491-1498.
128. Kern KB, Sanders AB, Raife J, Milander MM, Otto CW, Ewy GA. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions. *Archives of internal medicine*. 1992;152:145-149.
129. Kilgannon JH, Kirchhoff M, Pierce L, Aunchman N, Trzeciak S, Roberts BW. Association between chest compression rates and clinical outcomes following in-hospital cardiac arrest at an academic tertiary hospital. *Resuscitation*. 2017;110:154-161.
130. Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Callaway CW, Christenson J, Davis DP, Daya MR, Gray R. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Critical care medicine*. 2015;43:840-848.

131. Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, Brown S, Morrison LJ, Nichols P, Powell J, Daya M, Bigham BL, Atkins DL. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation*. 2012;125:3004-3012.
132. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, O'Hearn N, Wigder HN, Hoffman P, Tynus K, Vanden Hoek TL, Becker LB. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *circulation*. 2005;111:428-434.
133. ORNATO JP, GONZALEZ ER, GARNETT AR, LEVINE RL, McCLUNG BK. Effect of cardiopulmonary resuscitation compression rate on end-tidal carbon dioxide concentration and arterial pressure in man. *Critical care medicine*. 1988;16:241-245.
134. Bohn A, Weber TP, Wecker S, Harding U, Osada N, Van Aken H, Lukas RP. The addition of voice prompts to audiovisual feedback and debriefing does not modify CPR quality or outcomes in out of hospital cardiac arrest—a prospective, randomized trial. *Resuscitation*. 2011;82:257-262.
135. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW, Morrison LJ, Christenson J, Aufderheide TP, Davis DP. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation*. 2014;130:1962-1970.
136. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J, Smith G, Nunez M, Karamooz M, Spaite D. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85:182-188.
137. Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, Huhtala H, Olkkola KT, Tenhunen J, Hopppu S. Deeper chest compression—more complications for cardiac arrest patients? *Resuscitation*. 2013;84:760-765.
138. Stiell IG, Brown SP, Christenson J, Cheskes S, Nichol G, Powell J, Bigham B, Morrison LJ, Larsen J, Hess E. What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation? *Critical care medicine*. 2012;40:1192-1198.

139. Babbs CF, Kemeny AE, Quan W, Freeman G. A new paradigm for human resuscitation research using intelligent devices. *Resuscitation*. 2008;77:306-315.
140. Sutton RM, French B, Niles DE, Donoghue A, Topjian AA, Nishisaki A, Leffelman J, Wolfe H, Berg RA, Nadkarni VM. 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. *Resuscitation*. 2014;85:1179-1184.
141. Cheskes S, Common MR, Byers AP, Zhan C, Silver A, Morrison LJ. The association between chest compression release velocity and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;86:38-43.
142. Kovacs A, Vadeboncoeur TF, Stolz U, Spaite DW, Irisawa T, Silver A, Bobrow BJ. Chest compression release velocity: association with survival and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;92:107-114.
143. Lyngby RM, Händel MN, Christensen AM, Nikolettou D, Folke F, Christensen HC, Barfod C, Quinn T. Effect of real-time and post-event feedback in out-of-hospital cardiac arrest attended by EMS — A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation Plus*. 2021;6:100101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100101>
144. Dewolf P, Wauters L, Clarebout G, Van Den Bempt S, Uten T, Desruelles D, Verelst S. Assessment of chest compression interruptions during advanced cardiac life support. *Resuscitation*. 2021;165:140-147. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.06.022
145. Iversen BN, Meilandt C, Væggemose U, Terkelsen CJ, Kirkegaard H, Fjølner J. Pre-charging the defibrillator before rhythm analysis reduces hands-off time in patients with out-of-hospital cardiac arrest with shockable rhythm. *Resuscitation*. 2021;169:23-30. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.09.037
146. Leo WZ, Chua D, Tan HC, Ho VK. Chest compression quality and patient outcomes with the use of a CPR feedback device: A retrospective study. *Scientific Reports*. 2023;13:19852. doi: 10.1038/s41598-023-46862-x

147. Lyngby RM, Quinn T, Oelrich RM, Nikolettou D, Gregers MCT, Kjølbye JS, Ersbøll AK, Folke F. Association of Real-Time Feedback and Cardiopulmonary-Resuscitation Quality Delivered by Ambulance Personnel for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Journal of the American Heart Association*. 2023;12:e029457. doi: 10.1161/JAHA.123.029457
148. Schmicker RH, Nichol G, Kudenchuk P, Christenson J, Vaillancourt C, Wang HE, Aufderheide TP, Idris AH, Daya MR. CPR compression strategy 30:2 is difficult to adhere to, but has better survival than continuous chest compressions when done correctly. *Resuscitation*. 2021;165:31-37. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.05.027>
149. Shimizu K, Wakasugi M, Kawagishi T, Hatano T, Fuchigami T, Okudera H. Effect of advanced airway management by paramedics during out-of-hospital cardiac arrest on chest compression fraction and return of spontaneous circulation. *Open Access Emergency Medicine*. 2021:305-310.
150. Hostler D, Everson-Stewart S, Rea TD, Stiell IG, Callaway CW, Kudenchuk PJ, Sears GK, Emerson SS, Nichol G. Effect of real-time feedback during cardiopulmonary resuscitation outside hospital: prospective, cluster-randomised trial. *BMJ*. 2011;342:d512. doi: 10.1136/bmj.d512
151. Lyon RM, Clarke S, Milligan D, Clegg GR. Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland. *Resuscitation*. 2012;83:70-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.07.016>
152. Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF, Stolz U, Silver AE, Tobin JM, Crawford SA, Mason TK, Schirmer J, Smith GA, Spaite DW. The Influence of Scenario-Based Training and Real-Time Audiovisual Feedback on Out-of-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation Quality and Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Annals of Emergency Medicine*. 2013;62:47-56.e41. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.12.020
153. Weston BW, Jamie J, Melissa M, Jackson U, Kelly T, Ziyan Y, Riccardo CM, and Aufderheide TP. Self-Assessment Feedback Form Improves Quality of Out-of-Hospital CPR. *Prehospital Emergency Care*. 2019;23:66-73. doi: 10.1080/10903127.2018.1477887

154. Lakomek F, Lukas R-P, Brinkrolf P, Mennewisch A, Steinsiek N, Gutendorf P, Sudowe H, Heller M, Kwiecien R, Zarbock A, et al. Real-time feedback improves chest compression quality in out-of-hospital cardiac arrest: A prospective cohort study. *PLOS ONE*. 2020;15:e0229431. doi: 10.1371/journal.pone.0229431
155. Ashoor HM, Lillie E, Zarin W, Pham B, Khan PA, Nincic V, Yazdi F, Ghassemi M, Ivory J, Cardoso R, et al. Effectiveness of different compression-to-ventilation methods for cardiopulmonary resuscitation: A systematic review. *Resuscitation*. 2017;118:112-125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.032>
156. Ong MEH, Ng FSP, Anushia P, Tham LP, Leong BS-H, Ong VYK, Tiah L, Lim SH, Anantharaman V. Comparison of chest compression only and standard cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in Singapore. *Resuscitation*. 2008;78:119-126. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.03.012>
157. Bohm K, Rosenqvist Mr, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2007;116:2908-2912.
158. Bobrow BJ, Spaite DW, Berg RA, Stolz U, Sanders AB, Kern KB, Vadeboncoeur TF, Clark LL, Gallagher JV, Stapczynski JS, et al. Chest Compression–Only CPR by Lay Rescuers and Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2010;304:1447-1454. doi: 10.1001/jama.2010.1392
159. Group S-KS. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *The Lancet*. 2007;369:920-926.
160. Nichol G, Leroux B, Wang H, Callaway CW, Sopko G, Weisfeldt M, Stiell I, Morrison LJ, Aufderheide TP, Cheskes S, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *New England Journal of Medicine*. 2015;373:2203-2214. doi: doi:10.1056/NEJMoa1509139
161. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA, Richman PB, Kern KB. Minimally Interrupted Cardiac Resuscitation by Emergency Medical Services for

- Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2008;299:1158-1165. doi: 10.1001/jama.299.10.1158
162. Grunau B, Singer J, Lee T, Scheuermeyer FX, Straight R, Schlamp R, Wand R, Dick WF, Connolly H, Pennington S, et al. A Local Sensitivity Analysis of the Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during Cardiopulmonary Resuscitation: Is a Local Protocol Change Required? *Cureus*. 2018;10:e3386. doi: 10.7759/cureus.3386
163. Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, Morrison LJ, Grunau BE, Rea T, Aufderheide T, Powell J, Leroux B, Vaillancourt C, et al. Resuscitation Outcomes Consortium–Amiodarone, Lidocaine or Placebo Study (ROC-ALPS): Rationale and methodology behind an out-of-hospital cardiac arrest antiarrhythmic drug trial. *American Heart Journal*. 2014;167:653-659.e654. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2014.02.010>
164. Lesnick JA, Moore JX, Zhang Y, Jarvis J, Nichol G, Daya MR, Idris AH, Klug C, Dennis D, Carlson JN, et al. Airway insertion first pass success and patient outcomes in adult out-of-hospital cardiac arrest: The Pragmatic Airway Resuscitation Trial. *Resuscitation*. 2021;158:151-156. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.030>
165. Lee IH, How C-K, Lu W-H, Tzeng Y-M, Chen Y-J, Chern C-H, Kao W-F, Yen DH-T, Huang M-S. Improved survival outcome with continuous chest compressions with ventilation compared to 5:1 compressions-to-ventilations mechanical cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2013;76.
166. Rössler B, Goschin J, Maleczek M, Piringer F, Thell R, Mittlböck M, Schebesta K. Providing the best chest compression quality: Standard CPR versus chest compressions only in a bystander resuscitation model. *PLoS One*. 2020;15:e0228702. doi: 10.1371/journal.pone.0228702
167. Supatanakij P, Yuksen C, Chantawong T, Sawangwong P, Jenpanitpong C, Patchkrua J, Kanchayawong P. Straddle versus Conventional Chest Compressions in a Confined Space; a Comparative Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2021;9:e4. doi: 10.22037/aaem.v9i1.994

168. Baldi E, Contri E, Burkart R, Borrelli P, Ferraro OE, Paglino M, Pugliesi M, Barbati C, Bertaia D, Tami C, et al. A Multicenter International Randomized Controlled Manikin Study on Different Protocols of Cardiopulmonary Resuscitation for Laypeople: The MANI-CPR Trial. *Simul Healthc.* 2021;16:239-245. doi: 10.1097/sih.0000000000000505
169. Suto T, Saito S, Tobe M, Kanamoto M, Matsui Y. Reduction of Arterial Oxygen Saturation Among Rescuers During Cardiopulmonary Resuscitation in a Hypobaric Hypoxic Environment. *Wilderness Environ Med.* 2020;31:97-100. doi: 10.1016/j.wem.2019.10.008
170. Considine J, Couper K, Greif R, Ong GY-K, Smyth MA, Ng KC, Kidd T, Mariero Olasveengen T, Bray J. Cardiopulmonary resuscitation in obese patients: A scoping review. *Resuscitation Plus.* 2024;20:100820. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100820>
171. Kosmopoulos M, Kalra R, Alexy T, Gaisendrees C, Jaeger D, Chahine J, Voicu S, Tsangaris A, Gutierrez AB, Elliott A, et al. The impact of BMI on arrest characteristics and survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest treated with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 2023;188:109842. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109842>
172. Kojima M, Mochida Y, Shoko T, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y. Association between body mass index and clinical outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest undergoing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A multicenter observational study. *Resuscitation Plus.* 2023;16:100497. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100497>
173. Wang C-H, Huang C-H, Chang W-T, Fu C-M, Wang H-C, Tsai M-S, Yu P-H, Wu Y-W, Ma MH-M, Chen W-J. Associations between body size and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort study. *Resuscitation.* 2018;130:67-72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.07.006>
174. Wang C-H, Chen W-J, Chang W-T, Tsai M-S, Yu P-H, Wu Y-W, Huang C-H. The association between timing of tracheal intubation and outcomes of adult in-hospital

- cardiac arrest: A retrospective cohort study. *Resuscitation*. 2016;105:59-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.05.012>
175. Wolff B, Machill K, Schumacher D, Schulzki I, Werner D. Early achievement of mild therapeutic hypothermia and the neurologic outcome after cardiac arrest. *International Journal of Cardiology*. 2009;133:223-228. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2007.12.039>
176. Schurr JW, Noubani M, Santore LA, Rabenstein AP, Dhundale K, Fitzgerald J, Cahill J, Bilfinger TV, Seifert FC, McLarty AJ. Survival and Outcomes After Cardiac Arrest With VA-ECMO Rescue Therapy. *Shock*. 2021;56.
177. Aoki M, Aso S, Suzuki M, Tagami T, Sawada Y, Yasunaga H, Kitamura N, Oshima K. Association between obesity and neurological outcomes among out-of-hospital cardiac arrest patients: The SOS-KANTO 2017 study. *Resuscitation Plus*. 2024;17:100513. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100513>
178. Aoki M, Hagiwara S, Oshima K, Suzuki M, Sakurai A, Tahara Y, Nagao K, Yonemoto N, Yaguchi A, Morimura N, et al. Obesity was associated with worse neurological outcome among Japanese patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Intensive Care Medicine*. 2018;44:665-666. doi: 10.1007/s00134-017-5042-3
179. Lee H, Oh J, Kang H, Lim TH, Ko BS, Choi HJ, Park SM, Jo YH, Lee JS, Park YS, et al. Association between the body mass index and outcomes of patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest: a prospective multicentre registry study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2021;29:24. doi: 10.1186/s13049-021-00837-x
180. Bunch TJ, White RD, Lopez-Jimenez F, Thomas RJ. Association of body weight with total mortality and with ICD shocks among survivors of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2008;77:351-355. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.12.014>
181. Chen C-T, Lin M-C, Lee Y-J, Li L-H, Chen Y-J, Chuanyi Hou P, How C-K. Association between body mass index and clinical outcomes in out-of-hospital cardiac arrest

- survivors treated with targeted temperature management. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2021;84.
182. Gil E, Na SJ, Ryu J-A, Lee D-S, Chung CR, Cho YH, Jeon K, Sung K, Suh GY, Yang JH. Association of body mass index with clinical outcomes for in-hospital cardiac arrest adult patients following extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *PLOS ONE*. 2017;12:e0176143. doi: 10.1371/journal.pone.0176143
183. Jung YH, Lee BK, Lee DH, Lee SM, Cho YS, Jeung KW. The association of body mass index with outcomes and targeted temperature management practice in cardiac arrest survivors. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2017;35:268-273. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.10.070>
184. Testori C, Sterz F, Losert H, Krizanac D, Haugk M, Uray T, Arrich J, Stratil P, Sodeck G. Cardiac arrest survivors with moderate elevated body mass index may have a better neurological outcome: A cohort study. *Resuscitation*. 2011;82:869-873. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.027>
185. Lee SE, Kim HH, Chae MK, Park EJ, Choi S. Predictive Value of Estimated Lean Body Mass for Neurological Outcomes after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10:71.
186. Breathett K, Mehta N, Yildiz V, Abel E, Husa R. The impact of body mass index on patient survival after therapeutic hypothermia after resuscitation. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2016;34:722-725. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.12.077>
187. Hjalmarsson A, Rawshani A, Råmunddal T, Rawshani A, Hjalmarsson C, Myredal A, Höskuldsdóttir G, Hessulf F, Hirlekar G, Angerås O, et al. No obesity paradox in out-of-hospital cardiac arrest: Data from the Swedish registry of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation Plus*. 2023;15:100446. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100446>
188. Shahreyar M, Dang G, Bashir MW, Kumar G, Hussain J, Ahmad S, Pandey B, Thakur A, Bhandari S, Thandra K, et al. Outcomes of In-Hospital Cardiopulmonary

- Resuscitation in Morbidly Obese Patients. *JACC: Clinical Electrophysiology*. 2017;3:174-183. doi: doi:10.1016/j.jacep.2016.08.011
189. Jain R, Nallamothu BK, Chan PS, for the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation I. Body Mass Index and Survival After In-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2010;3:490-497. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.912501
190. Lewandowski Ł, Czapla M, Uchmanowicz I, Kubiela G, Zieliński S, Krzystek-Korpacka M, Ross C, Juárez-Vela R, Zielińska M. Machine Learning and Clinical Predictors of Mortality in Cardiac Arrest Patients: A Comprehensive Analysis. *Med Sci Monit*. 2024;30:e944408. doi: 10.12659/msm.944408
191. White RD, Blackwell TH, Russell JK, Jorgenson DB. Body weight does not affect defibrillation, resuscitation, or survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest treated with a nonescalating biphasic waveform defibrillator. *Critical Care Medicine*. 2004;32:S387-S392. doi: 10.1097/01.Ccm.0000139460.25406.78
192. Ogunnaike BO, Whitten CW, Minhajuddin A, Melikman E, Joshi GP, Moon TS, Schneider PM, Bradley SM. Body mass index and outcomes of in-hospital ventricular tachycardia and ventricular fibrillation arrest. *Resuscitation*. 2016;105:156-160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.05.028>
193. Chavda MP, Bihari S, Woodman RJ, Secombe P, Pilcher D. The impact of obesity on outcomes of patients admitted to intensive care after cardiac arrest. *Journal of Critical Care*. 2022;69:154025. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154025>
194. Chavda MP, Pakavakis A, Ernest D. Does Obesity Influence the Outcome of the Patients Following a Cardiac Arrest? *Indian J Crit Care Med*. 2020;24:1077-1080. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23665
195. Czapla M, Kwaśny A, Słoma-Krześlak M, Juárez-Vela R, Karniej P, Janczak S, Mickiewicz A, Uchmanowicz B, Zieliński S, Zielińska M. The Impact of Body Mass Index on In-Hospital Mortality in Post-Cardiac-Arrest Patients—Does Sex Matter? *Nutrients*. 2023;15:3462.

196. Danciu SC, Klein L, Hosseini MM, Ibrahim L, Coyle BW, Kehoe RF. A predictive model for survival after in-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*. 2004;62:35-42. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.01.035>
197. Gupta T, Kolte D, Mohananey D, Khera S, Goel K, Mondal P, Aronow WS, Jain D, Cooper HA, Iwai S, et al. Relation of Obesity to Survival After In-Hospital Cardiac Arrest. *The American Journal of Cardiology*. 2016;118:662-667. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.06.019>
198. Beckett V, Knight M, Sharpe P. The CAPS Study: incidence, management and outcomes of cardiac arrest in pregnancy in the UK: a prospective, descriptive study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2017;124:1374-1381. doi: <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14521>
199. Swindell WR, and Gibson CG. A simple ABCD score to stratify patients with respect to the probability of survival following in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*. 2021;11:334-342. doi: 10.1080/20009666.2020.1866251
200. Geri G, Savary G, Legriel S, Dumas F, Merceron S, Varenne O, Livarek B, Richard O, Mira J-P, Bedos J-P, et al. Influence of body mass index on the prognosis of patients successfully resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest treated by therapeutic hypothermia. *Resuscitation*. 2016;109:49-55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.09.011>
201. Wang YG, Obed C, Wang YL, Deng FF, Zhou SS, Fu YY, Sun J, Wang WW, Xu J, Jin K. Factors associated with the clinical outcomes of adult cardiac and non-cardiac origin cardiac arrest in emergency departments: a nationwide retrospective cohort study from China. *World J Emerg Med*. 2023;14:238-240. doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.044
202. Moore JC, Pepe PE, Schepke KA, Lick C, Duval S, Holley J, Salverda B, Jacobs M, Nystrom P, Quinn R. Head and thorax elevation during cardiopulmonary resuscitation using circulatory adjuncts is associated with improved survival. *Resuscitation*. 2022;179:9-17.

203. Bachista KM, Moore JC, Labarère J, Crowe RP, Emanuelson LD, Lick CJ, Debaty GP, Holley JE, Quinn RP, Scheppke KA. Survival for nonshockable cardiac arrests treated with noninvasive circulatory adjuncts and head/thorax elevation. *Critical Care Medicine*. 2024;52:170-181.
204. Pepe PE, Scheppke KA, Antevy PM, Crowe RP, Millstone D, Coyle C, Prusansky C, Garay S, Ellis R, Fowler RL. Confirming the clinical safety and feasibility of a bundled methodology to improve cardiopulmonary resuscitation involving a head-up/torso-up chest compression technique. *Critical care medicine*. 2019;47:449-455.
205. Masterson S, Norii T, Yabuki M, Ikeyama T, Nehme Z, Bray J. Real-time feedback for CPR quality—A scoping review. *Resuscitation Plus*. 2024;19:100730.
206. Abella BS, Edelson DP, Kim S, Retzer E, Myklebust H, Barry AM, O'Hearn N, Hoek TLV, Becker LB. CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation*. 2007;73:54-61.
207. Berg RA, Sanders AB, Milander M, Tellez D, Liu P, Beyda D. Efficacy of Audio-prompted Rate Guidance in Improving Resuscitator Performance of Cardiopulmonary Resuscitation on Children. *Academic Emergency Medicine*. 1994;1:35-40.
208. Bolstridge J, Delaney HM, Matos RI. Use of a metronome to improve quality of in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2016;134:A18583-A18583.
209. Chandra S, Hess EP, Kolb L, Myers L, White RD. Effect of Real-time Automated and Delayed Summative Feedback on CPR Quality in Adult Out-of-hospital Cardiac Arrest: A Prospective Multicenter Controlled Clinical Trial: 374. *Academic Emergency Medicine*. 2011;18:S145-S146.
210. Chiang W-C, Chen W-J, Chen S-Y, Ko PC-I, Lin C-H, Tsai M-S, Chang W-T, Chen S-C, Tsan C-Y, Ma MH-M. Better adherence to the guidelines during cardiopulmonary resuscitation through the provision of audio-prompts. *Resuscitation*. 2005;64:297-301.

211. Fried DA, Leary M, Smith DA, Sutton RM, Niles D, Herzberg DL, Becker LB, Abella BS. The prevalence of chest compression leaning during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2011;82:1019-1024.
212. Goharani R, Vahedian-Azimi A, Farzanegan B, Bashari FR, Hajiesmaeili M, Shojaei S, Madani SJ, Gohari-Moghaddam K, Hatamian S, Mosavinasab SM. Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest: a multi-center randomized controlled clinical trial. *Journal of Intensive Care*. 2019;7:1-11.
213. Khajouei AS, Rabbani M, Bahrami P. Comparison of the CPR Feedback Device Effect on the Effective Technique of the CPR in Two Modes of the Device Warning Being On and Off. *ARYA atherosclerosis*. 2023;19:1.
214. Khorasani-Zadeh A, Krowl LE, Chowdhry AK, Hantziadimitris P, Hantziadimitris K, Siciliano R, Grover MA, Dhamoon AS. Usefulness of a metronome to improve quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation. Paper/Poster presented at: Baylor University Medical Center Proceedings; 2021;
215. Kirkbright S, Finn J, Tohira H, Bremner A, Jacobs I, Celenza A. Audiovisual feedback device use by health care professionals during CPR: a systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised trials. *Resuscitation*. 2014;85:460-471.
216. Koch M, Mueller M, Warenits A-M, Holzer M, Spiel A, Schnaubelt S. Carotid artery ultrasound in the (peri-) arrest setting—A prospective pilot study. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11:469.
217. Lakomek F, Lukas R-P, Brinkrolf P, Mennewisch A, Steinsiek N, Gutendorf P, Sudowe H, Heller M, Kwiecien R, Zarbock A. Real-time feedback improves chest compression quality in out-of-hospital cardiac arrest: a prospective cohort study. *PloS one*. 2020;15:e0229431.
218. Lee H, Kim J, Joo S, Na S-H, Lee S, Ko S-B, Lee J, Oh S-Y, Ha EJ, Ryu HG. The effect of audiovisual feedback of monitor/defibrillators on percentage of appropriate compression depth and rate during cardiopulmonary resuscitation. *BMC anesthesiology*. 2023;23:334.

219. Lee SGWG, Kim THH, Song KJ, Park JH, Kim KH, Choi Y, Kim M, Hong K. Effect of audiovisual feedback device type on prehospital chest compression quality during prehospital resuscitation. *Circulation*. 2023;148:A383-A383.
220. Lee ED, Jang YD, Kang JH, Seo YS, Yoon YS, Kim YW, Jeong WB, Ji JG. Effect of a real-time audio ventilation feedback device on the survival rate and outcomes of patients with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective randomized controlled study. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12:6023.
221. Leis CC, González VA, Hernandez RDE, Sanchez O, Martin JLM, Hermosa EJM, Torres EC. Feedback on chest compression quality variables and their relationship to rate of return of spontaneous circulation. *Emergencias*. 2013;25:99-104.
222. Lv GW, Hu QC, Zhang M, Feng SY, Li Y, Zhang Y, Zhang YY, Wang WJ. Effect of real-time feedback on patient's outcomes and survival after cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2022;101:e30438.
223. Miller AC, Scissum K, McConnell L, East N, Vahedian-Azimi A, Sewell KA, Zehtabchi S. Real-time audio-visual feedback with handheld nonautomated external defibrillator devices during cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest: a meta-analysis. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*. 2020;10:109-122.
224. Niles D, Nysaether J, Sutton R, Nishisaki A, Abella BS, Arbogast K, Maltese MR, Berg RA, Helfaer M, Nadkarni V. Leaning is common during in-hospital pediatric CPR, and decreased with automated corrective feedback. *Resuscitation*. 2009;80:553-557.
225. Olasveengen TM, Tomlinson A-E, Wik L, Sunde K, Steen PA, Myklebust H, Kramer-Johansen J. A failed attempt to improve quality of out-of-hospital CPR through performance evaluation. *Prehospital Emergency Care*. 2007;11:427-433.
226. Pfeiffer S, Duval-Arnould J, Wenger J, Lauridsen K, Hunt E, Haskell S, Atkins D, Knight L, Cheng A, Gilfoyle E. 345: CPR coach role improves depth, rate, and return of spontaneous circulation. *Critical care medicine*. 2018;46:155.

227. Picard C, Drew R, Norris CM, O'Dochartaigh D, Burnett C, Keddle C, Douma MJ. Cardiac arrest quality improvement: a single-center evaluation of resuscitations using defibrillator, feedback device, and survey data. *Journal of Emergency Nursing*. 2022;48:224-232. e228.
228. Rainey K, Birkhoff S. Turn the Beat On: An Evidenced-Based Practice Journey Implementing Metronome Use in Emergency Department Cardiac Arrest. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2021;18:68-70.
229. Riyapan S, Naulnark T, Ruangsomboon O, Chaisirin W, Limsuwat C, Prapruetkit N, Chakorn T, Monsomboon A. Improving quality of chest compression in Thai emergency department by using real-time audio-visual feedback cardio-pulmonary resuscitation monitoring. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2019;102.
230. Sainio M, Sutton RM, Huhtala H, Eilevstjønn J, Tenhunen J, Olkkola KT, Nadkarni VM, Hoppu S. Association of arterial blood pressure and CPR quality in a child using three different compression techniques, a case report. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2013;21:1-6.
231. Sainio M, Kämäräinen A, Huhtala H, Aaltonen P, Tenhunen J, Olkkola KT, Hoppu S. Real-time audiovisual feedback system in a physician-staffed helicopter emergency medical service in Finland: the quality results and barriers to implementation. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2013;21:1-8.
232. Setälä P, Virkkunen I, Kämäräinen A, Huhtala H, Virta J, Yli-Hankala A, Hoppu S. Nothing beats quality-controlled manual chest compressions: End-tidal carbon dioxide changes between manual cardiopulmonary resuscitation and with active compression–decompression device. *Resuscitation*. 2015;96:70-71.
233. Sood N, Sangari A, Goyal A, Sun C, Horinek M, Hauger JA, Perry L. Do cardiopulmonary resuscitation real-time audiovisual feedback devices improve patient outcomes? A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Cardiology*. 2023;15:531.

234. Targett C, Harris T. Towards evidence-based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 3: can metronomes improve CPR quality? *Emergency Medicine Journal: EMJ*. 2014;31:251-254.
235. Vahedian-Azimi A, Hajiesmaeili M, Amirsavadkouhi A, Jamaati H, Izadi M, Madani SJ, Hashemian SM, Miller AC. Effect of the Cardio First Angel™ device on CPR indices: a randomized controlled clinical trial. *Critical Care*. 2016;20:1-8.
236. Vahedian-Azimi A, Rahimibashar F, Miller AC. A comparison of cardiopulmonary resuscitation with standard manual compressions versus compressions with real-time audiovisual feedback: a randomized controlled pilot study. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*. 2020;10:32-37.
237. Wang S-A, Su C-P, Fan H-Y, Hou W-H, Chen Y-C. Effects of real-time feedback on cardiopulmonary resuscitation quality on outcomes in adult patients with cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2020;155:82-90.
238. Yeung J, Meeks R, Edelson D, Gao F, Soar J, Perkins GD. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: a systematic review. *Resuscitation*. 2009;80:743-751.
239. Cho G. Skin and soft tissue damage caused by use of feedback-sensor during chest compressions. *Resuscitation*. 2009;80:600.
240. Neth MR, Idris A, McMullan J, Benoit JL, Daya MR. A review of ventilation in adult out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020;1:190-201. doi: 10.1002/emp2.12065
241. Chang MP, Lu Y, Leroux B, Aramendi Ecenarro E, Owens P, Wang HE, Idris AH. Association of ventilation with outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2019;141:174-181. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.05.006
242. Baskett P, Nolan J, Parr M. Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. *Resuscitation*. 1996;31:231-234. doi: [https://doi.org/10.1016/0300-9572\(96\)00994-X](https://doi.org/10.1016/0300-9572(96)00994-X)

243. Beesems SG, Wijmans L, Tijssen JG, Koster RW. Duration of ventilations during cardiopulmonary resuscitation by lay rescuers and first responders: relationship between delivering chest compressions and outcomes. *Circulation*. 2013;127:1585-1590.
244. Benoit JL, Lakshmanan S, Farmer SJ, Sun Q, Gray JJ, Sams W, Tadesse DG, McMullan JT. Ventilation rates measured by capnography during out-of-hospital cardiac arrest resuscitations and their association with return of spontaneous circulation. *Resuscitation*. 2023;182. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.11.028
245. Vissers G, Duchatelet C, Huybrechts SA, Wouters K, Hachimi-Idrissi S, Monsieurs KG. The effect of ventilation rate on outcome in adults receiving cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2019;138:243-249. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.03.037
246. Debaty G, Johnson N, Dewan M, Morrison L, Bray J. Ventilation quality feedback devices: BLS TF 2402 ScR.
247. Drennan IR, Lee M, Héroux J-P, Lee A, Riches J, Peppler J, Poitras A, Cheskes S. The impact of real-time feedback on ventilation quality during out-of-hospital cardiac arrest: A before-and-after study. *Resuscitation*. 2024;204:110381.
248. Abella BS, Edelson DP, Kim S, Retzer E, Myklebust H, Barry AM, O'Hearn N, Vanden Hoek TL, Becker LB. CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation*. 2007;73:54-61.
249. McCarty K, Roosa J, Kitamura B, Page R, Roque P, Silver A, Spaite D, Stolz U, Vadeboncoeur T, Bobrow B. Ventilation rates and tidal volume during emergency department cardiac resuscitation. *Resuscitation*. 2012;83:e45.
250. Lemoine F, Jost D, Tassart B, Petermann A, Lemoine S, Salome M, Frattini B, Travers S. 464 Evaluation of ventilation quality by basic life support teams during out-of-hospital cardiac arrest : preliminary results from a prospective observational study - the 'vecars 1' study. *Resuscitation*. 2024;203:S215. doi: 10.1016/S0300-9572(24)00746-9

251. Gerber S, Pourmand A, Sullivan N, Shapovalov V, Pourmand A. Ventilation assisted feedback in out of hospital cardiac arrest. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2023;74:198. e191-198. e195.
252. Charlton K, McClelland G, Millican K, Haworth D, Aitken-Fell P, Norton M. The impact of introducing real time feedback on ventilation rate and tidal volume by ambulance clinicians in the North East in cardiac arrest simulations. *Resuscitation Plus*. 2021;6:100130.
253. D'Agostino F, Agrò FE, Petrosino P, Ferri C, Ristagno G. Are instructors correctly gauging ventilation competence acquired by course attendees? *Resuscitation*. 2024;200:110240.
254. Tran Dinh A, Eyer X, Chauvin A, Outrey J, Khoury A, Plaisance P. Évaluation d'un dispositif d'aide à la ventilation au masque EOlifeX® pendant la réanimation cardiopulmonaire au cours de la formation des étudiants de médecine. *Médecine de Catastrophe - Urgences Collectives*. 2023;7:276. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pxur.2023.10.013>
255. Gould JR, Campana L, Rabickow D, Raymond R, Partridge R. Manual ventilation quality is improved with a real-time visual feedback system during simulated resuscitation. *International journal of emergency medicine*. 2020;13:1-5.
256. Heo S, Yoon SY, Kim J, Kim HS, Kim K, Yoon H, Hwang SY, Cha WC, Kim T. Effectiveness of a real-time ventilation feedback device for guiding adequate minute ventilation: a manikin simulation study. *Medicina*. 2020;56:278.
257. Khoury A, De Luca A, Sall FS, Pazart L, Capellier G. Ventilation feedback device for manual ventilation in simulated respiratory arrest: a crossover manikin study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2019;27:1-8.
258. Kim JW, Park SO, Lee KR, Hong DY, Baek KJ. Efficacy of Amflow®, a Real-Time-Portable Feedback Device for Delivering Appropriate Ventilation in Critically Ill Patients:

- A Randomised, Controlled, Cross-Over Simulation Study. *Emergency Medicine International*. 2020;2020:5296519.
259. Lyngby RM, Clark L, Kjoelbye JS, Oelrich RM, Silver A, Christensen HC, Barfod C, Lippert F, Nikolettou D, Quinn T. Higher resuscitation guideline adherence in paramedics with use of real-time ventilation feedback during simulated out-of-hospital cardiac arrest: A randomised controlled trial. *Resuscitation plus*. 2021;5:100082.
260. Melia MR, Handbury JD, Janney J. Evaluation Of Ventilatory Rates And The Benefits Of An Immediate Feedback Device With And Without Supplementary Instruction On Out-Of-Hospital Resuscitations: 493. *Academic Emergency Medicine*. 2012;19:S261.
261. Scott JB, Schneider JM, Schneider K, Li J. An evaluation of manual tidal volume and respiratory rate delivery during simulated resuscitation. *The American journal of emergency medicine*. 2021;45:446-450.
262. Wagner M, Gröpel P, Eibensteiner F, Kessler L, Bibl K, Gross IT, Berger A, Cardona FS. Visual attention during pediatric resuscitation with feedback devices: a randomized simulation study. *Pediatric Research*. 2022;91:1762-1768.
263. You KM, Lee C, Kwon WY, Lee JC, Suh GJ, Kim KS, Park MJ, Kim S. Real-time tidal volume feedback guides optimal ventilation during simulated CPR. *The American journal of emergency medicine*. 2017;35:292-298.
264. Lemoine S, Jost D, Petermann A, Salome M, Tassart B, Lemoine F, Briche F, Liscia J, Bon O, Travers S. 411 compliance with pediatric manual ventilation guidelines by professional basic life support rescuers during out-of-hospital cardiac arrest: a simulation study. *Resuscitation*. 2024;203:S192. doi: 10.1016/S0300-9572(24)00701-9
265. Kudenchuk PJ, Redshaw JD, Stubbs BA, Fahrenbruch CE, Dumas F, Phelps R, Blackwood J, Rea TD, Eisenberg MS. Impact of changes in resuscitation practice on survival and neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest resulting from nonshockable arrhythmias. *Circulation*. 2012;125:1787-1794.

266. Garza AG, Gratton MC, Salomone JA, Lindholm D, McElroy J, Archer R. Improved patient survival using a modified resuscitation protocol for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2009;119:2597-2605.
267. Olasveengen TM, Vik E, Kuzovlev A, Sunde K. Effect of implementation of new resuscitation guidelines on quality of cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation*. 2009;80:407-411.
268. Steinmetz J, Barnung S, Nielsen S, Risom M, Rasmussen L. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2008;52:908-913.
269. Sayre MR, Cantrell SA, White LJ, Hiestand BC, Keseg DP, Koser S. Impact of the 2005 American Heart Association cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care guidelines on out-of-hospital cardiac arrest survival. *Prehospital Emergency Care*. 2009;13:469-477.
270. Hostler D, Rittenberger JC, Roth R, Callaway CW. Increased chest compression to ventilation ratio improves delivery of CPR. *Resuscitation*. 2007;74:446-452.
271. Deasy C, Bray J, Smith K, Wolfe R, Harriss L, Bernard S, Cameron P. Cardiac arrest outcomes before and after the 2005 resuscitation guidelines implementation: evidence of improvement? *Resuscitation*. 2011;82:984-988.
272. Berdowski J, ten Haaf M, Tijssen JG, Chapman FW, Koster RW. Time in recurrent ventricular fibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2010;122:1101-1108.
273. Perkins GD, Travers AH, Berg RA, Castren M, Considine J, Escalante R, Gazmuri RJ, Koster RW, Lim SH, Nation KJ, et al. Part 3: Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:e43-e69. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.041

274. Deakin CD, O'Neill JF, Tabor T. Does compression-only cardiopulmonary resuscitation generate adequate passive ventilation during cardiac arrest? *Resuscitation*. 2007;75:53-59. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.04.002>
275. Saïssy J-M, Boussignac G, Cheptel E, Rouvin B, Fontaine D, Bargues L, Levecque J-P, Michel A, Brochard L. Efficacy of continuous insufflation of oxygen combined with active cardiac compression-decompression during out-of-hospital cardiorespiratory arrest. *Anesthesiology*. 2000;92:1523-1530.
276. Bertrand C, Hemery F, Carli P, Goldstein P, Espesson C, Rüttimann M, Macher JM, Raffy B, Fuster P, Dolveck F. Constant flow insufflation of oxygen as the sole mode of ventilation during out-of-hospital cardiac arrest. *Intensive care medicine*. 2006;32:843-851.
277. Fuest K, Dorfhuber F, Lorenz M, von Dincklage F, Mörgeli R, Kuhn KF, Jungwirth B, Kanz K-G, Blobner M, Schaller SJ. Comparison of volume-controlled, pressure-controlled, and chest compression-induced ventilation during cardiopulmonary resuscitation with an automated mechanical chest compression device: a randomized clinical pilot study. *Resuscitation*. 2021;166:85-92.
278. Bobrow BJ, Ewy GA, Clark L, Chikani V, Berg RA, Sanders AB, Vadeboncoeur TF, Hilwig RW, Kern KB. Passive oxygen insufflation is superior to bag-valve-mask ventilation for witnessed ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest. *Annals of emergency medicine*. 2009;54:656-662. e651.
279. de Graaf C, Beesems SG, Oud S, Stickney RE, Piraino DW, Chapman FW, Koster RW. Analyzing the heart rhythm during chest compressions: Performance and clinical value of a new AED algorithm. *Resuscitation*. 2021;162:320-328. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.01.003>
280. DeSilva RA, Graboys TB, Podrid PJ, Lown B. Cardioversion and defibrillation. *American Heart Journal*. 1980;100:881-895. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(80\)90071-X](https://doi.org/10.1016/0002-8703(80)90071-X)

281. Rajan S, Wissenberg M, Folke F, Hansen SM, Gerds TA, Kragholm K, Hansen CM, Karlsson L, Lippert FK, Køber L. Association of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival according to ambulance response times after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2016;134:2095-2104.
282. Hansen CM, Kragholm K, Granger CB, Pearson DA, Tyson C, Monk L, Corbett C, Nelson RD, Dupre ME, Fosbøl EL, et al. The role of bystanders, first responders, and emergency medical service providers in timely defibrillation and related outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: Results from a statewide registry. *Resuscitation*. 2015;96:303-309. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.09.002
283. Stieglis R, Verkaik BJ, Tan HL, Koster RW, van Schuppen H, van der Werf C. Association Between Delay to First Shock and Successful First-Shock Ventricular Fibrillation Termination in Patients With Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2025;151:235-244. doi: 10.1161/circulationaha.124.069834
284. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Impact of Onsite or Dispatched Automated External Defibrillator Use on Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2011;124:2225-2232. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015545
285. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *New England journal of medicine*. 2002;347:1242-1247.
286. Hallstrom A, Ornato J, Weisfeldt M, Travers A, Christneson J, BcBurnie MA: Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2004;351:637-646.
287. Myerburg RJ, Fenster J, Velez M, Rosenberg D, Lai S, Kurlansky P, Newton S, Knox M, Castellanos A. Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2002;106:1058-1064.
288. Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF, Bardy GH, Iconomu E, Arvedi M. Tripling Survival From Sudden Cardiac Arrest Via Early Defibrillation Without Traditional Education in

- Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation*. 2002;106:1065-1070. doi: 10.1161/01.CIR.0000028148.62305.69
289. Brooks SC, Clegg GR, Bray J, Deakin CD, Perkins GD, Ringh M, Smith CM, Link MS, Merchant RM, Pezo-Morales J, et al. Optimizing Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest With Innovative Approaches to Public-Access Defibrillation: A Scientific Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2022;145:e776-e801. doi: 10.1161/CIR.0000000000001013
290. Elhussain M, Ahmed F, Mustafa N, Mohammed D, Berkiah I, Alnaeim N, Ali R, Mohyeldeen N, Ahamed H, Elataya F, et al. Abstract 4141290: The Role of Automated External Defibrillator Use in the Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival Rate and Outcome: A Systematic Review. *Circulation*. 2024;150:A4141290-A4141290. doi: 10.1161/circ.150.suppl_1.4141290
291. Komori A, Iriyama H, Abe T. Impact of defibrillation with automated external defibrillator by bystander before defibrillation by emergency medical system personnel on neurological outcome of out-of-hospital cardiac arrest with non-cardiac etiology. *Resuscitation Plus*. 2023;13:100363. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100363>
292. Heidet M, Freyssenge J, Claustre C, Deakin J, Helmer J, Thomas-Lamotte B, Wohl M, Danny Liang L, Hubert H, Baert V, et al. Association between location of out-of-hospital cardiac arrest, on-scene socioeconomic status, and accessibility to public automated defibrillators in two large metropolitan areas in Canada and France. *Resuscitation*. 2022;181:97-109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.10.016>
293. Ishii T, Nawa N, Morio T, Fujiwara T. Association between nationwide introduction of public-access defibrillation and sudden cardiac death in Japan: An interrupted time-series analysis. *International Journal of Cardiology*. 2022;351:100-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.12.016>
294. Haskins B, Nehme Z, Andrew E, Bernard S, Cameron P, Smith K. One-year quality-of-life outcomes of cardiac arrest survivors by initial defibrillation provider. *Heart*. 2023;109:1363. doi: 10.1136/heartjnl-2021-320559

295. Debaty G, Perkins GD, Dainty KN, Norii T, Olasveengen TM, Bray JE. Effectiveness of ultraportable automated external defibrillators: A scoping review. *Resuscitation Plus*. 2024;19:100739. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100739>
296. Shaker MS, Abrams EM, Oppenheimer J, Singer AG, Shaker M, Fleck D, Greenhawt M, Grove E. Estimation of Health and Economic Benefits of a Small Automatic External Defibrillator for Rapid Treatment of Sudden Cardiac Arrest (SMART): A Cost-Effectiveness Analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2022;Volume 9 - 2022. doi: 10.3389/fcvm.2022.771679
297. Todd V, Dicker B, Okyere D, Smith K, Smith T, Howie G, Stub D, Ray M, Stewart R, Scott T, et al. A study protocol for a cluster-randomised controlled trial of smartphone-activated first responders with ultraportable defibrillators in out-of-hospital cardiac arrest: The First Responder Shock Trial (FIRST). *Resuscitation Plus*. 2023;16:100466. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100466>
298. Todd V, Dicker B, Okyere D, Smith K, Howie G, Smith T, Stub D, Ray M, Stewart R, Scott T, et al. The First Responder Shock Trial (FIRST): Can We Improve Cardiac Arrest Survival by Providing Community Responders With Ultraportable Automated External Defibrillators? *Heart, Lung and Circulation*. 2023;32:S88. doi: 10.1016/j.hlc.2023.04.240
299. O'Sullivan J, Moore E, Dunn S, Tennant H, Smith D, Black S, Yates S, Lawrence A, McManus M, Day E, et al. Development of a centralised national AED (automated external defibrillator) network across all ambulance services in the United Kingdom. *Resuscitation Plus*. 2024;19:100729. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100729>
300. Bo N, Juul Grabmayr A, Folke F, Jakobsen LK, Kjølbye JS, Sødergren STF, Bundgaard Ringgren K, Andelius L, Torp-Pedersen C, Tofte Gregers MC, et al. Volunteer Responder Recruitment, Voluntary Deployment of Automated External Defibrillators, and Coverage of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Denmark. *J Am Heart Assoc*. 2025;14:e036363. doi: 10.1161/jaha.124.036363

301. Jespersen SS, Kjoelbye JS, Christensen HC, Andelius L, Gregers MCT, Torp-Pedersen C, Hansen CM, Folke F. Functionality of registered automated external defibrillators. *Resuscitation*. 2022;176:58-63. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.05.013
302. Fredman D, Ringh M, Svensson L, Hollenberg J, Nordberg P, Djärv T, Hasselqvist-Ax I, Wagner H, Forsberg S, Nord A, et al. Experiences and outcome from the implementation of a national Swedish automated external defibrillator registry. *Resuscitation*. 2018;130:73-80. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.06.036
303. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, Frontera A, Cabrini L, Zangrillo A, Landoni G. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation*. 2020;152:16-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.006>
304. Timler W, Jaskiewicz F, Kempa J, Timler D. Automatic external defibrillator (AED) location – seconds that save lives. *Archives of Public Health*. 2024;82:153. doi: 10.1186/s13690-024-01395-1
305. Neves Briard J, Frédéric G-B, Alaa EB, Catherine S, François dC, and Homier V. Automated External Defibrillator Geolocalization with a Mobile Application, Verbal Assistance or No Assistance: A Pilot Randomized Simulation (AED G-MAP). *Prehospital Emergency Care*. 2019;23:420-429. doi: 10.1080/10903127.2018.1511017
306. Ming Ng W, Ross DSC, Pin PP, Nur S, Yng NY, Shalini A, Elgin WA, Sieu-Hon LB, and Ong MEH. myResponder Smartphone Application to Crowdsourcing Basic Life Support for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The Singapore Experience. *Prehospital Emergency Care*. 2021;25:388-396. doi: 10.1080/10903127.2020.1777233
307. Maes F, Marchandise S, Boileau L, Le Polain de Waroux J-B, Scavée C. Evaluation of a new semiautomated external defibrillator technology: a live cases video recording study. *Emergency Medicine Journal*. 2015;32:481. doi: 10.1136/emered-2013-202962

308. Aagaard R, Grove EL, Mikkelsen R, Wolff A, Iversen KW, Løfgren B. Limited public ability to recognise and understand the universal sign for automated external defibrillators. *Heart*. 2016;102:770. doi: 10.1136/heartjnl-2015-308700
309. Smith CM, Colquhoun MC, Samuels M, Hodson M, Mitchell S, O'Sullivan J. New signs to encourage the use of Automated External Defibrillators by the lay public. *Resuscitation*. 2017;114:100-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.03.012>
310. Stretton B, Page G, Kovoov J, Zaka A, Gupta A, Bacchi S, Amarasekera A, Gunaratne A, Thiagalingam A, Sivagangabalan G, et al. Iso-lating optimal automated external defibrillator signage: An international survey. *Resuscitation Plus*. 2024;20:100798. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100798>
311. Sidebottom DB, Potter R, Newitt LK, Hodgetts GA, Deakin CD. Saving lives with public access defibrillation: A deadly game of hide and seek. *Resuscitation*. 2018;128:93-96. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.04.006>
312. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Annals of emergency medicine*. 1993;22:1652-1658.
313. Telec W, Baszko A, Dąbrowski M, Dąbrowska A, Sip M, Puslecki M, Kłosiewicz T, Potyrała P, Jurczyk W, Maciejewski A, et al. Automated external defibrillator use in public places: a study of acquisition time. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)*. 2018;76:181-185. doi: {}
314. Salerno J, Willson C, Weiss L, Salcido D. Myth of the stolen AED. *Resuscitation*. 2019;140:1.
315. Peberdy MA, Ottingham LV, Groh WJ, Hedges J, Terndrup TE, Pirrallo RG, Mann NC, Sehra R. Adverse events associated with lay emergency response programs: The public access defibrillation trial experience. *Resuscitation*. 2006;70:59-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.10.030>

316. Page G, Bray JE. Unlocking the key to increasing survival from out-of-hospital cardiac arrest – 24/7 accessible AEDs. *Resuscitation*. 2024;199. doi: 10.1016/j.resuscitation.2024.110227
317. Ludgate MB, Kern KB, Bobrow BJ, Ewy GA. Abstract 39: Donating Automated External Defibrillators May Not Be Enough. *Circulation*. 2012;126:A39-A39. doi: 10.1161/circ.126.suppl_21.A39
318. Claudio B, Roman B, Romano M. Public defibrillators and vandalism: Myth or reality? *Resuscitation*. 2013;84:S69. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.08.177
319. Cheema K, O'Connell D, Herz N, Adebayo A, Thorpe J, Benson-Clarke A, Perkins G. P120 The influence of locked automated external defibrillators (AEDs) cabinets on the rates of vandalism and theft. *Resuscitation*. 2022;175:S80. doi: 10.1016/S0300-9572(22)00530-5
320. Brugada R, Morales À, Ramos R, Heredia J, de Morales ER, Batlle P. Girona, cardio-protected territory. *Resuscitation*. 2014;85:S57. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.03.144
321. Didcoe M, Pavey-Smith C, Finn J, Belcher J. Locked vs. unlocked AED cabinets: The Western Australian perspective on improving accessibility and outcomes. *Resusc Plus*. 2024;20:100807. doi: 10.1016/j.resplu.2024.100807
322. NG JSY, HO RJS, YU JY, NG YY. Factors influencing success and safety of AED retrieval in out of hospital cardiac arrests in Singapore. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. 2022;26:97-111.
323. Schierbeck S, Hollenberg J, Nord A, Svensson L, Nordberg P, Ringh M, Forsberg S, Lundgren P, Axelsson C, Claesson A. Automated external defibrillators delivered by drones to patients with suspected out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J*. 2022;43:1478-1487. doi: 10.1093/eurheartj/ehab498
324. Schierbeck S, Nord A, Svensson L, Ringh M, Nordberg P, Hollenberg J, Lundgren P, Folke F, Jonsson M, Forsberg S, et al. Drone delivery of automated external

- defibrillators compared with ambulance arrival in real-life suspected out-of-hospital cardiac arrests: a prospective observational study in Sweden. *Lancet Digit Health*. 2023;5:e862-e871. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00161-9
325. Jakobsen LK, Bang Gram JK, Grabmayr AJ, Højen A, Hansen CM, Rostgaard-Knudsen M, Claesson A, Folke F. Semi-autonomous drone delivering automated external defibrillators for real out-of-hospital cardiac arrest: A Danish feasibility study. *Resuscitation*. 2025;208:110544. doi: 10.1016/j.resuscitation.2025.110544
326. Wik L, Hansen TB, Fylling F, Steen T, Vaagenes P, Auestad BH, Steen PA. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *Jama*. 2003;289:1389-1395.
327. Baker PW, Conway J, Cotton C, Ashby DT, Smyth J, Woodman RJ, Grantham H, Investigators C. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. *Resuscitation*. 2008;79:424-431.
328. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, Jelinek GA. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emergency Medicine Australasia*. 2005;17:39-45.
329. Ma MH-M, Chiang W-C, Ko PC-I, Yang C-W, Wang H-C, Chen S-Y, Chang W-T, Huang C-H, Chou H-C, Lai M-S. A randomized trial of compression first or analyze first strategies in patients with out-of-hospital cardiac arrest: results from an Asian community. *Resuscitation*. 2012;83:806-812.
330. Stiell IG, Nichol G, Leroux BG, Rea TD, Ornato JP, Powell J, Christenson J, Callaway CW, Kudenchuk PJ, Aufderheide TP. Early versus later rhythm analysis in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *New England Journal of Medicine*. 2011;365:787-797.
331. Yin RT, Taylor TG, de Graaf C, Ekkel MM, Chapman FW, Koster RW. Automated external defibrillator electrode size and termination of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2023;185:109754. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109754>

332. Lupton JR, Newgard CD, Dennis D, Nuttall J, Sahni R, Jui J, Neth MR, Daya MR. Initial Defibrillator Pad Position and Outcomes for Shockable Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA Network Open*. 2024;7:e2431673-e2431673. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.31673
333. Cheskes S, Verbeek PR, Drennan IR, McLeod SL, Turner L, Pinto R, Feldman M, Davis M, Vaillancourt C, Morrison LJ, et al. Defibrillation Strategies for Refractory Ventricular Fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2022;387:1947-1956. doi: doi:10.1056/NEJMoa2207304
334. Grunau B, Humphries K, Stenstrom R, Pennington S, Scheuermeyer F, van Diepen S, Awad E, Al Assil R, Kawano T, Brooks S, et al. Public access defibrillators: Gender-based inequities in access and application. *Resuscitation*. 2020;150:17-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.024>
335. Ishii M, Tsujita K, Seki T, Okada M, Kubota K, Matsushita K, Kaikita K, Yonemoto N, Tahara Y, Ikeda T, et al. Sex- and Age-Based Disparities in Public Access Defibrillation, Bystander Cardiopulmonary Resuscitation, and Neurological Outcome in Cardiac Arrest. *JAMA Network Open*. 2023;6:e2321783-e2321783. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.21783
336. Kiyohara K, Katayama Y, Kitamura T, Kiguchi T, Matsuyama T, Ishida K, Sado J, Hirose T, Hayashida S, Nishiyama C, et al. Gender disparities in the application of public-access AED pads among OHCA patients in public locations. *Resuscitation*. 2020;150:60-64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.038>
337. Perman SM, Shelton SK, Knoepke C, Rappaport K, Matlock DD, Adelgais K, Havranek EP, Daugherty SL. Public Perceptions on Why Women Receive Less Bystander Cardiopulmonary Resuscitation Than Men in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2019;139:1060-1068. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037692
338. Kramer CE, Wilkins MS, Davies JM, Caird JK, Hallihan GM. Does the sex of a simulated patient affect CPR? *Resuscitation*. 2015;86:82-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.016>

339. O'Hare P, Di Maio R, McCanny P, McIntyre C, Torney H, Adgey J. Public access defibrillator use by untrained bystanders: Does patient gender affect the time to first shock during resuscitation attempts? *Resuscitation*. 2014;85:S49. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.03.124
340. Di Maio R, O'Hare P, Crawford P, McIntyre A, McCanny P, Torney H, Adgey J. Self-adhesive electrodes do not cause burning, arcing or reduced shock efficacy when placed on metal items. *Resuscitation*. 2015;96:11. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.09.026
341. Nørskov AS, Considine J, Nehme Z, Olasveengen TM, Morrison LJ, Morley P, Bray JE. Removal of bra for pad placement and defibrillation – A scoping review. *Resuscitation Plus*. 2025;22:100885. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2025.100885>
342. Cui Y, Jiang S. Influence of Personal Protective Equipment on the Quality of Chest Compressions: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:733724. doi: 10.3389/fmed.2021.733724
343. Zijlstra JA, Bekkers LE, Hulleman M, Beesems SG, Koster RW. Automated external defibrillator and operator performance in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017;118:140-146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.017>
344. Hosmans TP, Maquoi I, Vogels C, Courtois A-C, Micheels J, Lamy M, Monsieurs KG. Safety of fully automatic external defibrillation by untrained lay rescuers in the presence of a bystander. *Resuscitation*. 2008;77:216-219.
345. Monsieurs KG, Vogels C, Bossaert LL, Meert P, Calle PA. A study comparing the usability of fully automatic versus semi-automatic defibrillation by untrained nursing students. *Resuscitation*. 2005;64:41-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.07.003>