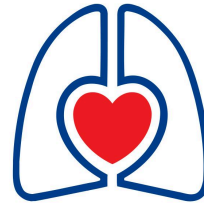


GUÍAS ERC 2025

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®

EPIDEMIOLOGÍA EN RESUCITACIÓN





**EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL**

GUÍAS ERC 2025

EPIDEMIOLOGÍA EN RESUCITACIÓN

TRADUCCIÓN OFICIAL AL CASTELLANO

Revisores: Subirana García P, Carmona Jiménez F (coordinador)

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 Consejo Europeo de Resucitación 2025 Epidemiología en Resucitación

Enrico Baldi a,b,;1, Jan Wnent c,d,e,1, Maria Luce Caputo f,g,h, Kirstie L Haywood i, Gisela Lilja j,k, Siobhan Masterson l,m,n, Ziad Nehme o,p, Gavin D Perkins i,q,r, Fernando Rosell-Ortiz s, Anneli Strömsöe t,u,v, Ingvild B.M. Tjelmeland w, Jan-Thorsten Graesner c,d,e*

* Correspondencia. Enrico Baldi; Dirección de correo electrónico: enrico.baldi@unipv.it

1 coautoría conjunta en primer lugar

Resumen

Estas Guías del Consejo Europeo de Resucitación 2025 proporcionan información clave de la epidemiología de la Resucitación, datos sobre la incidencia, las características de los pacientes, la organización de los sistemas y los resultados tanto para la parada cardíaca extrahospitalaria como para la parada cardíaca hospitalaria en Europa y en otros países no europeos. También se proporciona información sobre la experiencia de los pacientes después de haber sobrevivido y de las causas de la parada cardíaca, incluidos los factores genéticos. Se dan recomendaciones para el soporte al desarrollo de registros de parada cardíaca, para mejorar el seguimiento de la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) haciendo énfasis en la calidad de vida, y en realizar autopsias que incluyan análisis genéticos en los individuos jóvenes.

Palabras clave: parada cardíaca, Epidemiología, Incidencia de parada cardíaca, genética, PCR-EH, PCR-IH, registros

Lista de abreviaturas

- DEA: Desfibrilador Externo Automático
- COSCA: Conjunto Básico de Resultados para Parada Cardíaca
- CPC: Categoría de Función Cerebral
- RCP: Resucitación cardiopulmonar
- EDTA: Ácido etilendiaminotetraacético
- SEM: Servicios de Emergencia Médica
- ERC: European Resuscitation Council
- PCR-IH: parada cardíaca hospitalario
- ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation
- PCR-EH: parada cardíaca extrahospitalaria
- RCE: Recuperación de circulación espontánea
- FV: fibrilación ventricular

Introducción

La parada cardíaca es una de las principales causas de muerte en todo el mundo.^{1,2} A lo largo de los años se han reportado diferencias tanto en la incidencia como en el pronóstico entre países, tanto en la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) como en la parada cardíaca intrahospitalaria (PCR-IH).³⁻⁵ Estas diferencias se deben a varias razones, incluyendo las variaciones en las características de la población (por ejemplo, edad, nivel socioeconómico, comorbilidades), en la organización de los sistemas (por ejemplo, diferentes sistemas de Sistemas de Emergencias Médicas o diferencias en los equipos que responden a la PCR-IH; variación geográfica; implementación de una red de primeros intervinientes), y el tratamiento proporcionado por el sistema de respuesta (por ejemplo, calidad de la RCP, intervenciones, decisiones sobre cuándo iniciar o terminar la resucitación, cuidados posresucitación).⁶ Las diferencias también pueden deberse a cómo se recogen los datos, por ejemplo: a la definición que se use para los casos, a los métodos empleados para identificarlos y a la manera de comprobar los resultados.

Por estas razones, desde principios de la década de 1990 se han publicado y actualizado periódicamente las recomendaciones Utstein sobre el registro de resultados en la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) e intrahospitalaria (PCR-IH), con el objetivo de ofrecer a los investigadores un modelo único que facilite y unifique la recogida de datos.⁷⁻⁹ Esto permite comparaciones entre sistemas e intrasistemas para identificar lagunas de conocimiento y para apoyar la investigación clínica.^{8,9} Comprender la epidemiología de la parada cardíaca con la mayor precisión posible es un paso hacia la comprensión de sus causas, la mejora de los tratamientos y el pronóstico de los pacientes.¹⁰ Este capítulo ofrece una visión general de la incidencia, las características de los pacientes, la organización de los sistemas y el pronóstico de la PCR-EH y la PCR-IH. También se centra en la recuperación tras sobrevivir a la parada cardíaca y en sus causas subyacentes, incluidos los factores genéticos (ver Fig. 1).

El capítulo se centra principalmente en la epidemiología en los países europeos; sin embargo, también se hace referencia a países no europeos. También se incluye una sección sobre epidemiología en países con menos recursos y áreas remotas.

Se elaboraron estrategias de búsqueda individuales para cada sección de estas Guías. Se realizaron búsquedas utilizando PubMed, Embase y Cochrane. Solo se incluyeron publicaciones en inglés de los últimos 10 años, a menos que hubiera una literatura limitada disponible o en el caso de artículos particularmente relevantes (es decir, artículos con información clave no incluida en estudios posteriores). Los resúmenes fueron revisados por al menos dos autores y los artículos relevantes fueron leídos en su totalidad.

Esta Guía fue redactada, discutida y acordada por el Grupo de Redacción de Epidemiología en Resucitación del Consejo Europeo de Resucitación (ERC) y el Comité Directivo de las Guías 2025 del ERC. Esta Guía se publicó para comentarios públicos entre el 5 y el 30 de mayo de 2025. Un total de 21 personas presentaron 22 comentarios, lo que resultó en 10 cambios en la versión final. Posteriormente, el grupo de redacción revisó los comentarios y la Guía se actualizó cuando fue pertinente. La Guía fue presentada y aprobada por la Junta del ERC y la Asamblea General del ERC en junio de 2025. La metodología utilizada para el desarrollo de las guías se presenta en el resumen ejecutivo.¹¹

EPIDEMIOLOGÍA DE LA RESUCITACIÓN MENSAJES CLAVE



© European Resuscitation Council

Figura 1. Epidemiología de la resucitación: mensajes clave

Resumen de hechos sobre la epidemiología en la resucitación

Parada cardiaca extrahospitalaria

- La incidencia anual de paradas cardiacas extrahospitalarias tratadas por los servicios de emergencia médica en Europa es de 55 por cada 100,000 habitantes.
- La edad media de los pacientes es de $67,2 \pm 17,3$ años.
- Los hombres representan el 65%.
- El setenta por ciento ocurre en espacios privados.
- Las paradas cardiacas se presentan en un 20% con un ritmo inicial desfibrilable; el 91% son de causa médica.
- Nueve países europeos tienen un registro de PCR-EH con cobertura total de la población y 17 países cuentan con un sistema de primeros intervinientes al menos a nivel local.
- La tasa de RCP iniciada por testigos en Europa es del 58%, con variaciones regionales significativas (desde el 13% hasta el 82%).
- El uso de un DEA antes de la llegada de los servicios de emergencia varía entre el 2.6% y el 59% en diferentes países europeos.
- La supervivencia después de una parada cardiaca extrahospitalario (PCR-EH) en Europa es del 7.5%, con un rango en los países que va del 3.1% al 35%.

Parada cardiaca hospitalaria

- La incidencia anual de PCR-IH en Europa es de 1,5 a 2,8 por cada 1.000 ingresos hospitalarios.
- El número de teléfono interno estándar propuesto para alertar al equipo de emergencia (2222) para la parada cardiaca intrahospitalaria (PCR-IH) en Europa se ha implementado solo en el 2% de los países.

Supervivencia a largo plazo y reincorporación a la sociedad

- En los países europeos donde se practica la retirada del tratamiento de soporte vital, los malos resultados neurológicos de los supervivientes de parada cardiaca ocurren en menos del 10%, mientras que en los países donde no se practica la retirada del tratamiento de soporte vital, la supervivencia con mal pronóstico neurológico es más común.
- La mayoría de los supervivientes de PCR-EH precisan de un seguimiento posterior al alta con la intervención de un equipo multidisciplinario.

- Uno de cada tres supervivientes de PCR-EH es tributario de rehabilitación cardíaca y solo uno de cada diez precisa rehabilitación por lesión cerebral.

Variantes genéticas y autopsia en pacientes con parada cardíaca

- Hasta en un 25% de los casos de las paradas cardíacas extrahospitalarias en personas menores de 50 años, se identifica una variante patogénica clínicamente accionable o probablemente patogénica en un gen potencialmente relacionado con la causa de la muerte súbita.
- Actualmente, en muchos países europeos, no se realiza la autopsia rutinariamente a las víctimas jóvenes de muerte súbita.

Entornos con pocos recursos y áreas remotas

- La tasa de RCP por testigos y el uso de DEA es más baja en entornos de bajos recursos en comparación con los de altos recursos.
- Los países con menos recursos tienden a carecer de registros de PCR-EH según la plantilla de Utstein y basados en un territorio de referencia.
- La RCP temprana y la respuesta rápida por parte de los servicios de emergencia médica son cruciales y determinan el pronóstico de un paciente con parada cardíaca extrahospitalaria, incluso en áreas remotas.

Guías basadas en la evidencia

Parada cardiaca extrahospitalaria

Incidencia

La incidencia de PCR-EH ha sido reportada en múltiples estudios, incluyendo los tres principales estudios EuReCa.^{2,12 5} En todos los estudios EuReCa, la incidencia de parada cardiaca por cada 100.000 habitantes mostró una variación significativa entre los países. En el estudio EuReCa-3 de tres meses de 2022, la incidencia anualizada osciló entre 31 y 243 por cada 100.000 habitantes, con un promedio general de 82 por cada 100.000. De manera similar, la incidencia de paradas cardiacas extrahospitalarias tratadas por servicios de emergencias médicas varió significativamente, con una incidencia general de 55 por cada 100.000 (rango de 17 por cada 100.000 a 104 por cada 100.000).⁵ La incidencia media de parada cardiaca se mantuvo constante a lo largo de los 8 años de los estudios EuReCa. (Tabla 1).^{2,5,12}

Tabla 1. Incidencia media de las paradas cardiacas extrahospitalarias (PCR-EHs) en las tres encuestas EuReCa

	Paradas cardiacas fuera del hospital en general		Paradas cardiacas fuera del hospital tratadas por servicios médicos de emergencias	
	Incidencia por 100.000	Rango de incidencia por 100.000 en diferentes países	Incidencia por 100.000	Rango de incidencia por 100.000 en diferentes países
EuReCa ONE¹²	84	28-160	49	19-104
EuReCa TWO²	89	53-166	56	27-91
EuReCa THREE⁵	82	31-243	55	17-104

Estimar con precisión la verdadera incidencia de la PCR-EH sigue siendo un desafío debido a las limitaciones de los informes, especialmente la restricción a los casos tratados por los Sistemas de Emergencias Médicas (EMS), lo que probablemente subestima la carga total de la enfermedad. La proporción de pacientes con parada cardiaca en los que no se inició la Resucitación puede diferir sistemáticamente debido a normas culturales o creencias religiosas, la disposición de los testigos a iniciar RCP y las diferencias en cómo y cuándo se alerta a los servicios de emergencia.¹³ Como destacó el estudio EuReCa THREE, en muchos

países europeos sólo se informan los casos de parada cardiaca extrahospitalaria (PCR-EH) tratadas por los servicios de emergencias médicas (EMS), por lo que no constan las razones por las que no se inició RCP a una parte significativa de la población.⁵ Dado que los centros coordinadores desempeñan un papel de control para los servicios de ambulancia y que la mayoría utiliza un protocolo de despacho estandarizado,¹⁴ debería ser factible en el futuro recopilar sistemáticamente datos sobre la verdadera incidencia de parada cardiaca. Esto se alinea con la reciente actualización de Utstein sobre la recopilación de datos de los centros coordinadores.⁸

En comparación con una o dos décadas atrás, el número de paradas cardiacas extrahospitalarias reportadas en Europa ha aumentado en los últimos años.^{5,12,15} No está claro si estas diferencias son debidas a un aumento en el número de paradas cardiacas extrahospitalarias (PCR-EHs) o simplemente por el efecto de un informe más completo. Se desconoce si esto puede explicarse en parte por métodos mejorados de determinación de casos y una mayor cobertura por parte de registros regionales y nacionales, o por un aumento en las intervenciones iniciadas antes de la llegada de los servicios de emergencia.

La incidencia de PCR-EH en Europa parece consistente con los entornos no europeos. Las tasas de PCR-EH tratadas por SEM varían de 44 a 56 por cada 100.000 habitantes en Australia, Nueva Zelanda, Singapur y Corea del Sur, a 62 a 76 en los Estados Unidos, y hasta 97 a 100 en Japón, lo que ilustra un grado similar de variación internacional.¹⁶⁻¹⁸

La incidencia de PCR-EH se vio afectada por la pandemia de COVID-19. Durante las primeras etapas del brote, regiones gravemente afectadas por el virus, como el norte de Italia y la región de París en Francia, informaron un aumento en la incidencia de PCR-EH de hasta un 187% en comparación con el mismo período del año anterior.^{19,20} Un análisis adicional confirmó que la incidencia de PCR-EH aumentó significativamente en las regiones con alta incidencia semanal de COVID-19, regresando a los valores anteriores tras el final del brote.^{21,22}

Características de los pacientes y ritmo inicial

Las características del paciente,²³⁻²⁶ las circunstancias del evento,²⁷⁻³⁰ la etiología subyacente y los ritmos iniciales de la parada cardiaca influyen significativamente en los resultados de supervivencia.³¹ Por lo tanto, es necesario considerar las diferencias en estas características entre los países europeos para comprender la variación regional en los resultados y las oportunidades de mejora.

La edad media de los casos de parada cardiaca extrahospitalaria tratados por los servicios de emergencia médica se reportó como 67.6±17.5 años.² Esto coincide con los hallazgos del tercer informe del ILCOR sobre PCR-EH, donde la edad media osciló entre 62 y 76 años, en diferentes países.¹⁸ Estos patrones reflejan la edad media de la población general en Europa³²

con una tendencia similar en los Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda.^{17,33} Las comparaciones globales revelan una mayor variabilidad; los pacientes de Oriente Medio y Asia tienden a ser más jóvenes, con una edad media de 50 años en los Emiratos Árabes Unidos y 57 años en Tailandia. Por el contrario, se han reportado edades más avanzadas en Japón (75 años) y Taiwán (76 años).³⁴ Curiosamente, la edad media de los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria a los que no se inició la resucitación fue mayor que en los pacientes en quienes se inició la RCP (71.5 ± 17.4 años frente a 67.6 ± 17.5 años).²

La distribución por sexos entre los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) es similar en toda Europa, con los hombres representando aproximadamente el 65% de los pacientes en general,² por ejemplo, el 68% en Noruega y Francia, y un poco menos del 60% en Italia.^{17,18} Este patrón está en gran medida alineado con los datos internacionales, aunque es más bajo en algunos países,^{33,35} como el 57% en Japón,^{17,18,34} y más alto en otros, como el 82.7% en los Emiratos Árabes Unidos.³⁴

Aproximadamente un tercio de las casos de paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EH) en Europa son no presenciadas, variando desde el 17.3% en Francia hasta el 46% en Dinamarca.¹⁷ Los testigos representan el grupo más grande de testigos, que varía del 44% en Alemania y Dinamarca al 69% en Francia. El personal de SEM presente en el momento de la parada se da con menos frecuencia, variando entre el 8% en Irlanda y el 16% en Suiza.¹⁷ Fuera de Europa, los casos de parada cardíaca extrahospitalaria no presenciada superan el 50% en Estados Unidos, Canadá, Japón, Corea del Sur, Singapur, Taiwán y Emiratos Árabes Unidos,^{17,18,34} mientras que los eventos presenciados por los servicios de emergencia médica (SEM) parecen ser similares a nivel mundial.^{17,33,34}

En Europa, la mayoría (70%) de las paradas cardíacas extrahospitalarias ocurren en lugares privados, como el hogar del paciente, con tasas reportadas que varían desde el 61.5% en Suiza hasta el 76.3% en Italia.² La proporción de paradas cardíacas que ocurrieron en un lugar privado aumentó durante la pandemia de COVID-19.^{21,36} Alrededor del 10% de las paradas cardíacas extrahospitalarias ocurren en lugares públicos o en residencias de ancianos, mientras que menos casos se presentan en escuelas, instalaciones deportivas y lugares de trabajo.^{17,18} Estos hallazgos son consistentes con los datos reportados de Estados Unidos, Australia y Japón,¹⁶ aunque las paradas cardíacas extrahospitalarias en residencias de ancianos son menos comunes en algunos países asiáticos (alrededor del 2-5%).^{16,18,34}

El ritmo inicial de la parada es uno de los factores de pronósticos más importantes para la supervivencia a corto y largo plazo. En Europa, aproximadamente uno de cada cinco pacientes con una resucitación ejecutada por los servicios de emergencias médicas presenta un 'ritmo desfibrilable' (fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso) como el primer ritmo monitorizado de parada cardíaca.² Sin embargo, la tasa de primeros ritmos desfibrilables

monitorizados varía hasta tres veces más entre países europeos, desde el 11.4% hasta el 36.8%. Esto podría explicar, en parte, las diferencias regionales en los resultados.² Se ha informado de una variabilidad similar en otros continentes, como Asia (del 4.1% al 19.8% en diferentes áreas regionales) y Australia (22.9%-44.0%).^{33,34} Datos emergentes sugieren que la proporción de los ritmos desfibrilables iniciales en la parada monitorizados puede estar disminuyendo con el tiempo, por lo que se da una mayor proporción de PCR-EH con asistolia o con actividad eléctrica sin pulso inicial.³⁷⁻⁴¹ Por ejemplo, en Suecia, la proporción de PCR-EH con un ritmo inicial desfibrilable disminuyó del 39,5% en 1990 al 17,4% en 2020, con una diferencia mayor en mujeres (35,9% en 1990 al 11,4% en 2020).³⁸ Se han reportado hallazgos similares en otras regiones.³⁹⁻⁴¹

Una consideración importante es que el ritmo inicial informado depende del intervalo de tiempo entre la parada cardíaca y el primer análisis de ritmo. Grandes estudios de población destacaron que las probabilidades de un primer ritmo monitorizado desfibrilable disminuyen con cada minuto adicional de tiempo sin flujo, ya que la FV degenera en un ritmo no desfibrilable, y que la RCP realizada por un transeúnte mitiga significativamente la degradación de ritmos desfibrilables con el tiempo.⁴²⁻⁴⁴

La etiología de la parada se correlaciona fuertemente con el ritmo inicial y la edad del paciente. Las causas médicas precipitaron el 91.1% de las PCR-EH, mientras que el trauma, la asfixia, la sobredosis de drogas, el ahogamiento y la electrocución constituyeron los casos restantes.² La principal causa de las paradas cardíacas extrahospitalarias relacionadas con la medicina incluye etiologías cardíacas subyacentes. En Suecia, la proporción de paradas cardíacas causadas por enfermedades del corazón ha disminuido tanto en hombres como en mujeres, del 80.5% en 1990 al 58.7% en 2020,³⁸ con descensos similares observados en otros países con altos recursos sanitarios.⁴¹ El Registro Alemán de resucitación informó de un aumento de los casos de parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) de presunta etiología cardíaca entre 2006 y 2020, con valores que han aumentado de poco menos a poco más del 60%.³⁹ La mayoría de las paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EH) en adultos de 40 años o más son de causa cardíaca.³⁸ La sobredosis de drogas y el suicidio representan la principal causa de muerte en adultos jóvenes y adolescentes, y esta es una tendencia en aumento en algunas partes de Europa, como en Suecia.⁴⁵

Organización de los SEM

Una encuesta de 2025 sobre las características del funcionamiento de los SEM recopiló datos a través de los registros de parada cardíaca, de 27 países europeos sobre la gestión del Centro Coordinador, la gestión en el lugar de los hechos y la cobertura de los registros de parada cardíaca.¹⁴ En comparación con una encuesta anterior de 2019,⁴⁶ hubo diferencias en

los países que informaron un intervalo de respuesta medio de DEA de menos de diez minutos en áreas urbanas. Austria, Chipre, los Países Bajos, Eslovaquia y Eslovenia informaron una mejora, mientras que Bélgica, Italia, Luxemburgo, Noruega, Polonia y Suiza informaron un deterioro.¹⁴ Se observó una variación en cómo se calculan los intervalos de respuesta según los puntos de inicio (por ejemplo, el inicio de la llamada, la alerta de ambulancia) y los puntos finales.

El reconocimiento precoz y la iniciación temprana de la RCP son cruciales para mejorar la supervivencia.⁴⁷ Para lograr eso, se han establecido varios sistemas de respuesta inmediata.^{48,49} Solo 17 países informaron haber establecido un sistema de primeros intervinientes sin cambios a lo largo del tiempo.^{14,46}

Varios países establecieron un nuevo registro de PCR-EH o ampliaron un registro de PCR-EH ya existente en los últimos cinco años (Figura 2).^{14,46} Actualmente, nueve países informan tener un registro de PCR-EH con cobertura nacional (Chipre, Dinamarca, Grecia, Hungría, Irlanda, Luxemburgo, Noruega, Suecia, Suiza).¹⁴

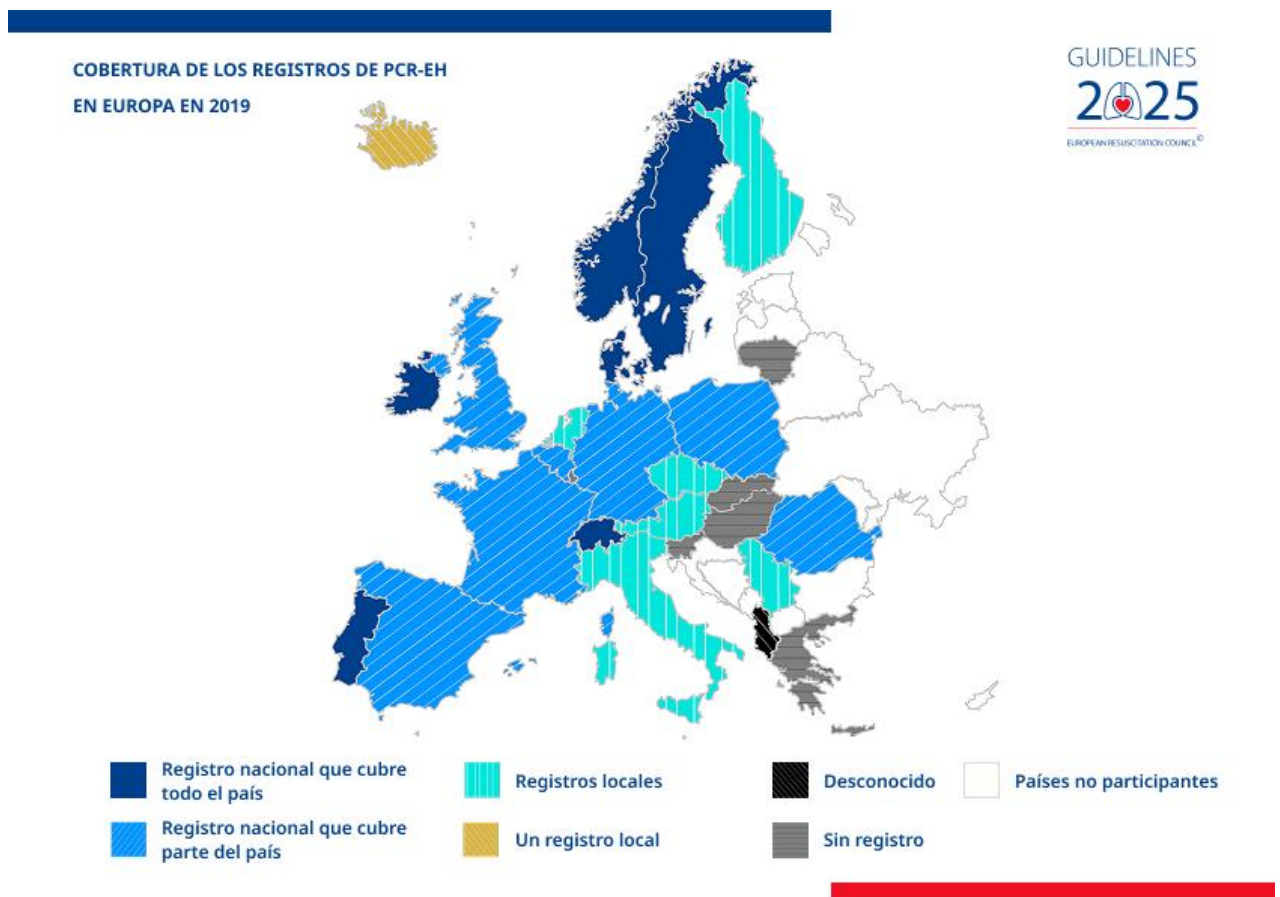


Figura 2. Cobertura de los registros de PCR-EH en los países europeos en 2019 (2A) y en 2025 (2B). En blanco los países que no participan.

Para determinar la representatividad de un registro de cobertura de la población, son factores clave la determinación de casos y la integridad de los datos.^{50,51} Como se puede ver en la

Figura 3, los niveles de integridad de los datos son altos para los tratamientos de SEM y la supervivencia hasta el hospital (> 80% de integridad de los datos). Por el contrario, los datos son menos completos para los tratamientos hospitalarios. Para la calidad de vida relacionada con la salud, solo hay un registro en Noruega que logra recopilar información de más del 50% de los supervivientes. Los sistemas de salud requieren información fiable y precisa para poder utilizarlos con fines de mejora de la calidad.⁸ Esto resalta que todavía hay mucho margen de mejora en toda Europa.¹⁴

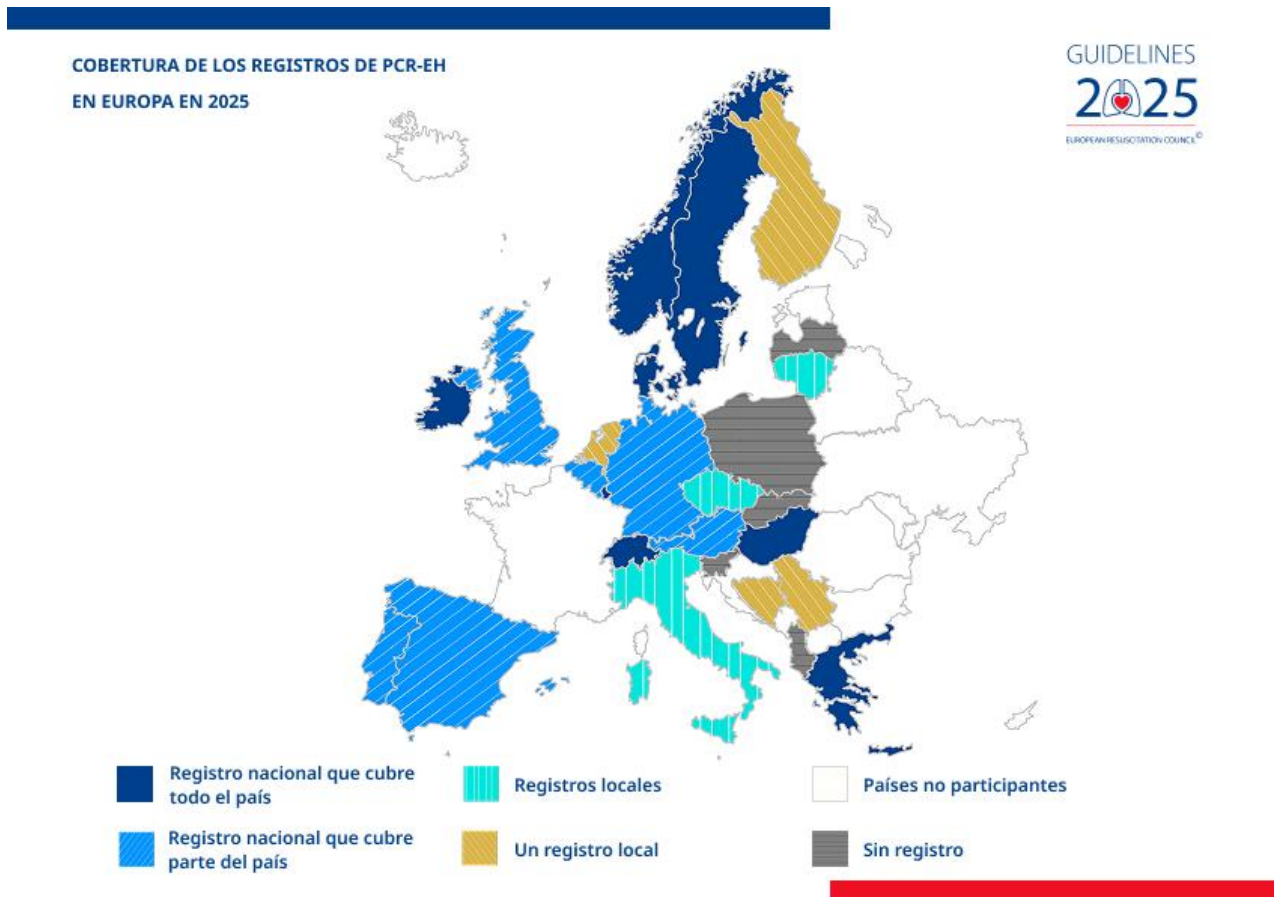


Figura 3. Disponibilidad de datos en registros de parada cardíaca extrahospitalaria en Europa. La figura 3A corresponde a datos de ambulancia, la figura 3B a datos hospitalarios y la figura 3C son datos de calidad de vida reportada por los pacientes. En blanco los países que no participan.

Respuesta de la comunidad

Operador telefónico de Primeros intervinientes comunitarios a parada cardíaca

Una revisión sistemática identificó que se utilizan ocho sistemas de teléfonos móviles de siete países en Europa para alertar a los intervinientes comunitarios ante una parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH).⁴⁸ Esto incluye desde mensajes de texto a aplicaciones especialmente diseñadas para teléfonos inteligentes.⁵² Los radios de activación (es decir, la distancia desde la escena en la que se activan los primeros intervinientes), priorizando a los voluntarios para llegar a la escena, los criterios de exclusión (por ejemplo, entorno inseguro, edad del paciente) y los

métodos para la recuperación de DEAs tienden a variar entre los sistemas. Una encuesta reciente de los sistemas de servicios médicos de emergencia (SEM) sugiere que hay más sistemas siendo utilizados en toda Europa que los que se han publicado en la literatura reciente.⁴⁶

Un metaanálisis sobre el impacto de enviar intervinientes comunitarios a paradas cardíacas en seis países europeos informó un mayor uso de RCP y DEA con intervinientes comunitarios en comparación con la respuesta a la emergencia convencional.⁴⁹ La activación de los primeros intervinientes comunitarios también mejoró la tasa de desfibrilación antes de la llegada de los servicios médicos de emergencia, especialmente en domicilios particulares.⁵³

Los riesgos para los operadores telefónicos comunitarios enviados rara vez se informan.⁵⁴ En Dinamarca, la tasa de lesiones fue de solo 26/7.334 (0.35%), con una fractura de tobillo reportada.⁵⁵ El impacto psicológico de un voluntario que responde a una parada cardíaca también fue investigado; el 24.7%, 5.5% y 1.2% de 5.395 encuestados reportaron un impacto bajo, moderado o severo, respectivamente.⁵⁶ La falta de entrenamiento en RCP, la edad más joven y el sexo femenino fueron asociados a un impacto más severo. El envío de socorristas parece ser igualmente seguro tanto en lugares públicos como privados.⁵⁷ Los sistemas de primeros intervinientes, deberían incluir el cuidado (en términos de seguridad psicológica), la motivación continua, así como la necesidad de un informe estandarizado.⁵⁸

Tasas de RCP y desfibrilación por testigos

Las tasas de testigos que realizan RCP varían en toda Europa, con una tasa media del 58%, pero con un rango muy amplio que va del 13% al 82%.^{2,59} Una barrera común para comenzar la RCP por parte de testigos es la falta de conocimientos (29.9%). En una encuesta, incluso entre aquellos que informaron que sabían qué hacer ante un PCR-EH y que dijeron saber el funcionamiento de un DEA, pocos pudieron mencionar las acciones específicas requeridas.⁶⁰ Un metaanálisis que incluyó 23 estudios (10 de países europeos) informó que la edad avanzada, el estatus socioeconómico y educativo más bajo, y los grupos marginados (debido a diferencias de raza o idioma) fueron barreras para que las personas no especializadas participaran en el entrenamiento de DEA.⁶¹ Los elementos facilitadores identificados fueron el haber presenciado previamente un colapso, tener conocimiento de las ubicaciones de los DEAs, así como ciertas ocupaciones y los requisitos legales para la capacitación.⁶¹ La tasa de RCP por testigos parece estar influenciada por la sensibilización de la población sobre el parada cardíaca fuera del hospital. Las intervenciones comunitarias como 'Restart a Heart' pueden contribuir a mejorar las tasas de RCP por testigos.⁶²

Los análisis de bases de datos sugieren que los testigos son más proclives a realizar RCP sólo con compresiones torácicas que RCP estándar, aunque existe una amplia variabilidad entre los países europeos.^{15,63} El estatus socioeconómico afecta la probabilidad de recibir

RCP por un testigo, las áreas socialmente desfavorecidas en un país tienen una menor probabilidad de recibir RCP por un testigo.⁶⁴ Una revisión de 29 estudios en 35 países (incluidos 9 estudios de Europa) también informó tasas más altas de RCP por iniciada por testigos en países con un Producto Interno Bruto per cápita más alto.^{65,66}

Las paradas cardíacas fuera del hospital no presenciadas en el hogar y entre personas mayores presentan una menor frecuencia de resucitación por parte de testigos.⁶⁷ En contraste, en el caso de una parada cardíaca relacionada con el ejercicio, aunque representa una minoría de todas las PCR-EHs, se reporta una tasa mucho más alta de RCP por parte de testigos que en otros PCR-EHs (95% vs 77.4% en Dinamarca).⁶⁸ De manera similar, el uso de DEA por testigos fue mayor en la parada cardíaca súbita relacionada con el ejercicio en comparación con la parada cardíaca súbita en población general (38.3% frente a 7.5% en una población danesa).⁶⁸

La tasa de uso de DEA sigue siendo variable en los países europeos, oscilando entre el 2.6% y el 59% de los casos, aunque se ha observado un aumento en algunos países en la última década.⁶⁹ Se informa que la desfibrilación administrada por testigos es suceso con menor frecuencia en entornos urbanos, en el hogar y en mujeres.⁷⁰

Respuesta de la comunidad durante la pandemia de COVID-19

Según un metaanálisis que incluyó aproximadamente 50.000 paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EH) de todo el mundo, la reducción en la tasa de RCP por transeúntes estaba directamente relacionada con la incidencia semanal de COVID-19 en cada área.²¹ Las tasas de práctica de RCP y de uso del DEA por parte de testigos disminuyeron durante el período de COVID-19, especialmente en lugares públicos, y particularmente durante la primera ola de COVID-19 en diferentes áreas de Europa.^{71,72} Los sistemas de respuesta de emergencia europeos reaccionaron de manera diferente a la pandemia de COVID-19, lo que llevó a resultados distintos en diferentes países.⁷³ En dos regiones danesas, la participación de los primeros intervinientes comunitarios y las tasas de desfibrilación por testigos no difirieron significativamente durante los períodos de confinamiento y no confinamiento. Sin embargo, la RCP solo con compresiones se realizó con más frecuencia durante el período de confinamiento que antes (79% frente al 59%).⁷⁴ Se observaron hallazgos similares en un estudio basado en registros a nivel mundial que incluyó datos de varios países europeos^{75,76} y en un gran estudio en el Reino Unido.⁷⁷ Hubo una reducción en la RCP iniciada por los primeros intervinientes durante la pandemia en Suiza (45.3% durante la pandemia frente al 62.2% antes de la pandemia), pero no hubo diferencia en las tasas de desfibrilación por parte de los primeros intervinientes (15.9% durante la pandemia frente al 23.9% después de la

pandemia), probablemente porque la alerta para los primeros intervinientes comunitarios fue desactivada, pero se mantuvo para los primeros intervinientes de turno.⁷⁸

Pronóstico

El ERC recomienda que los registros informen los resultados según el modelo de Utstein para mejorar la comparabilidad entre los sistemas de salud. Los registros deben priorizar la recopilación de información sobre el evento sobrevivido, RCE, transporte al hospital, supervivencia y pronóstico neurológico al alta o a los 30 días.⁸

Existe una variación internacional considerable en las tasas de supervivencia y los pronósticos neurológicos. El ILCOR informó que la supervivencia hasta el alta hospitalaria o la supervivencia a los 30 días que osciló entre el 3.4% y el 15.6%.¹⁸ Algunas áreas reportaron valores aún más bajos (por ejemplo, China 2.8%).^{79,80} Desafortunadamente, el pronóstico de la resucitación es desconocido en muchos países, particularmente entre aquellos con sistemas de emergencia en desarrollo.^{81,82}

Los factores determinantes del pronóstico de la parada cardíaca son la edad,^{23,24} el género, la etiología, el ritmo inicial de la parada, las comorbilidades previas y existentes,^{27,85-87} el lugar de la parada cardíaca,^{88,89} si la parada fue presenciada,^{90,91} el estatus socioeconómico^{27,28} y la etnia.^{92,93} La forma en que se organizan los sistemas de salud⁹⁴ y las instalaciones disponibles para el cuidado posresucitación⁹⁵ (por ejemplo, intervención coronaria percutánea, control de la temperatura⁹⁶⁻⁹⁹, centros de parada cardíaca^{98,100-102}) también son factores que contribuyen a la variabilidad en la supervivencia de los pacientes^{103,104}. Además, puede observarse una variabilidad significativa en los resultados de la PCR extrahospitalaria dentro de una misma región o país, a pesar de contar con la misma organización del sistema sanitario, debido a diferencias en la demografía y en la respuesta comunitaria,¹⁰⁵⁻¹⁰⁸ las cuales pueden variar con el tiempo.¹⁰⁹ Las diferencias en las decisiones sobre cuándo terminar la resucitación en el campo influirán en el denominador, lo que afectará la tasa de pronóstico.¹¹⁰ Desafortunadamente, estos aspectos no siempre son registrados por los sistemas actuales de recopilación de datos.¹¹¹ Sin embargo, a pesar de sus inexactitudes y limitaciones, los datos de los registros constituyen el estándar para conocer los factores pronósticos de la PCR-EH. Estos registros deberían permitir actualizaciones anuales que describan las tendencias en los resultados y comparen diferentes áreas del mundo. Por ejemplo, en 2024, el Registro de parada cardíaca de EE. UU para Mejorar la Supervivencia (CARES) documentó una tasa de supervivencia hasta el alta hospitalaria del 10.2% para todas las paradas cardíacas extrahospitalarias no traumáticas en adultos tratados por los servicios de emergencia, y un 8.1% para la supervivencia con buena función neurológica.¹ El registro Australiano Aus-ROC

recopila datos de Australia y Nueva Zelanda y reporta una supervivencia hasta el alta hospitalaria a los 30 días del 13%, con un rango entre diferentes servicios de emergencias médicas (SEM) del 9.9% al 20.7%.³³ El Registro Sueco de PCR-EH ha informado sobre la evolución en el tratamiento de la PCR-EH durante más de 30 años.³⁸

En Europa, el Registro Europeo de parada cardíaca (EuReCa) ha llevado a cabo estudios transversales durante tres meses que incluyen a unos 30 países, proporcionando la fuente de datos sobre la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) para el Atlas de Enfermedades Cardiovasculares en Europa.¹¹² A lo largo de los años de estos estudios, la supervivencia promedio ha cambiado del 10.3% [rango 1.1%-30.8%] en 2014 al 8% [0%-18%] en 2017, y al 7.5% [3.1%-35%] en 2022.⁵ Estos resultados se correlacionan bien con los informes anuales de los registros nacionales. (Tabla 2¹¹³⁻¹¹⁹)

Tabla 2. Resultado reportado para PCR-EHs en diferentes países europeos

<i>País</i>	Resultado	Porcentaje
<i>Inglaterra</i>	Supervivencia al alta hospitalaria	7.9%
<i>Francia</i>	Supervivencia al alta hospitalaria	4.9%
<i>España</i>	Supervivencia al alta hospitalaria	11.5%
<i>Irlanda</i>	Supervivencia al alta hospitalaria	6%
<i>España</i>	Supervivencia al alta hospitalaria con CPC 1 o 2	9.8%
<i>Alemania</i>	Supervivencia al alta hospitalaria con CPC 1 o 2	10.5% (hombres) 7.1% (mujeres)
<i>Suecia</i>	Supervivencia a los 30 días	12.3%
<i>Dinamarca</i>	Supervivencia a los 30 días	14.4%
<i>Noruega</i>	Supervivencia a los 30 días	15%

Para comparar la supervivencia entre sistemas, se recomienda utilizar el grupo Utstein de paradas cardíacas extrahospitalarias presenciadas por un testigo, con un primer ritmo desfibrilable. Las tasas de supervivencia comunicadas son más altas que en la población general de pacientes con PCR-EH: 20% en Inglaterra,¹¹³ 27,1% en España¹¹⁵ y 30% en Europa en 2022⁵. Varios países europeos (Dinamarca, Países Bajos, Suecia, República Checa y Noruega) superaron el 40% de supervivencia para este indicador en 2022.⁵

Un subgrupo peculiar de pacientes es aquellos con una parada cardíaca traumática, para los que, en el pasado, se consideraba inútil la resucitación.¹²⁰ Sin embargo, datos recientes sugieren que también se puede lograr un buen resultado en estos pacientes, ya que el buen estado neurológico reportado al alta osciló entre el 2.0% en Alemania¹²¹ y el 6.6% en España.¹²²

Durante la primera ola de la pandemia de COVID-19, el pronóstico de los pacientes con PCR-EH fue peor independientemente de los factores predictores conocidos del pronóstico y sin importar la incidencia de COVID-19 en una región.²¹ Esto resalta cómo la pandemia afectó profundamente la gestión y la supervivencia de los pacientes con parada cardíaca a nivel mundial.

El consenso científico⁸ y las políticas del Parlamento Europeo¹²³ han resaltado la importancia de conocer los datos locales de pronóstico de la PCR-EH en cada país, para proporcionar directrices sobre cómo mejorar el sistema de respuesta y aumentar la supervivencia. El ERC recomienda que el mantenimiento de registros con datos de gran calidad y la adhesión al modelo Utstein deben estar integrados en las labores de cada servicio de SEM. Esto ayudará a mejorar sus servicios y el pronóstico de sus pacientes.

Discrepancias de Diversidad, Equidad, Igualdad e Inclusión (DEEI) sobre el pronóstico

Los estudios demuestran que las variables raciales, de género y socioeconómicas influyen en los resultados de la parada cardíaca. Las mujeres reciben un 27% menos de RCP por parte de testigos que los hombres, y la tasa de supervivencia es menor para las mujeres en comparación con los hombres.¹²⁴⁻¹²⁷ Los pacientes de raza negra e hispanos en los Estados Unidos tienden a tener tasas de supervivencia más bajas y a recibir menos intervenciones antes de la llegada de los servicios médicos de emergencia.^{128,129} Los pacientes hispanos en los EE. UU tuvieron peores resultados de supervivencia, incluso después de tener en cuenta el historial médico.^{130,131} Las áreas de bajos ingresos y rurales tienen tiempos de respuesta de EMS más largos, menos DEA públicos y presentan tasas de supervivencia más bajas.^{108,132-134} Estas disparidades entre estos grupos conllevan su subrepresentación en la ciencia de la resucitación.^{124,135} La etnia, el género, el estatus socioeconómico, la ubicación geográfica, la orientación sexual y la discapacidad son, todas ellas, características que contribuyen a las diferencias en los resultados de atención médica.¹³⁶ La ciencia de la resucitación equitativa requiere superar las barreras que afectan las tasas de supervivencia, la accesibilidad a la capacitación y la toma de decisiones clínicas. Esto incluye asegurar una representación variada entre autores e investigadores, quienes luego pueden desarrollar enfoques culturalmente competentes para la elaboración de guías. Recientemente, se fundó el Grupo Internacional de Mujeres para Inspirar, Soportar y Empoderar a las Mujeres en la Resucitación (WISER) para promover la igualdad de género dentro de la comunidad de investigación en resucitación.¹³⁷

Epidemiología de la resucitación pediátrica

La resucitación en niños es rara y representa el desafío más difícil en la presentación de una parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH). La mayoría de los datos sobre la parada cardíaca extrahospitalaria pediátrica provienen de América del Norte y de Asia.¹³⁸ Aunque las definiciones de edad y los criterios de elegibilidad difieren entre los informes, los datos de Italia, España, Suecia, Noruega, Alemania, Dinamarca y los Países Bajos indican que la incidencia de PCR-EH pediátrica tratada por los servicios de emergencia médica (EMS) varía entre 3.1 y 9.0 casos por cada 100,000 personas-año.¹³⁹⁻¹⁴⁵ La incidencia de PCR-EH pediátrica tiene una relación en forma de U con la edad, observándose una mayor incidencia en la infancia y en la adolescencia.^{139,141,142,144} La etiología de la parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH) también se correlaciona con la edad: el síndrome de muerte súbita del niño (SIDS) es la principal causa de muerte en niños menores de 12 meses, mientras que la hipoxia, el trauma y las causas cardíacas son más prevalentes en niños adolescentes.^{45,140,142,145,146} Datos recientes de Suecia indican que la sobredosis y el suicidio son comunes entre los adolescentes y pueden estar en aumento.⁴⁵ La gran mayoría de los casos, especialmente en niños pequeños, no son presenciados, ocurren en el hogar y presentan un ritmo inicial no desfibrilable.^{140-143,147} En los adolescentes, los ritmos iniciales desfibrilables son comunes y un tercio de todos los eventos son precipitados por la actividad física.¹⁴⁴ La RCP por transeúntes ocurre en el 41% al 88% de los casos, aunque la provisión de desfibrilación antes de la llegada de los servicios de emergencia sigue siendo infrecuente (<10%).^{140-142,144,147,148} Las tasas de supervivencia y supervivencia neurológicamente favorable son bajas en la parada cardíaca extrahospitalaria pediátrica, pero estos resultados también pueden estar influenciados por la edad, la etiología y el ritmo inicial.^{141,143,146} La supervivencia general hasta el alta hospitalaria o la supervivencia a 30 días varía entre el 7% y el 40%, mientras que la supervivencia neurológicamente favorable varía entre el 4% y el 15%.^{141,142,144,145,147,148} El uso de un desfibrilador de acceso público por parte de testigos podría traducirse en tasas de supervivencia superiores al 80%.¹⁴¹ Los datos de Suecia y los Países Bajos también indican que tanto los resultados de supervivencia a corto plazo como la supervivencia con pronóstico neurológico favorable están aumentando con el tiempo.^{45,143,148} A pesar de que los informes que examinan la calidad de vida a largo plazo y la recuperación funcional de los niños supervivientes de PCR-EH, en Europa son limitados, los datos disponibles sugieren que los supervivientes mantienen un buen pronóstico neurológico en el seguimiento a largo plazo.^{145,149}

Aunque faltan datos sintetizados sobre la incidencia y el pronóstico de la PCR-EH pediátrica, los informes existentes indican algunas diferencias y similitudes entre regiones. En Australia, la incidencia de PCR-EH pediátrico tratado por SEM fue de 4,9 casos por cada 100.000

personas-año (6,7 por cada 100.000 de los casos tratados por SEM) y el 8,1% de los pacientes sobrevivieron hasta el alta hospitalaria.¹⁵⁰ En las regiones de América del Norte que contribuyen al Consorcio de Resultados de Resucitación, la incidencia de casos pediátricos tratados por los servicios médicos de emergencia (SEM) fue de 6,8 casos por cada 100.000 personas-año (8,3 por cada 100.000 de los casos atendidos por SEM), con un 10,2% sobreviviendo hasta el alta hospitalaria.¹⁵¹ En comparación, las regiones asiáticas que contribuyen al Estudio de Resultados de Resucitación Panasiática informaron una tasa combinada de supervivencia al alta hospitalaria del 8,6%, aunque no se informó la incidencia.¹⁵² Una revisión sistemática reciente que explora la influencia de los factores sociodemográficos en la parada cardíaca extrahospitalaria pediátrica indica que la incidencia de parada cardíaca extrahospitalaria pediátrica y la presencia de RCP por testigos estaban fuertemente asociadas con la raza y la etnia, afectando negativamente de forma desproporcionada a las poblaciones minoritarias.¹⁵³ Estos factores pueden contribuir a las diferencias globales en el pronóstico de la parada cardíaca extrahospitalaria pediátrica.

Parada cardíaca hospitalaria (PCR-IH)

Incidencia

Hay gran variabilidad en la incidencia de PCR-IH tratada en Europa.^{154,155} El ERC sigue recomendando la adopción, en toda Europa, de las recomendaciones de Utstein para informar sobre la parada cardíaca hospitalaria.⁹ Las recomendaciones de Utstein abogan por informar la incidencia como el número de paradas cardíacas hospitalarias tratadas por cada 1.000 ingresos hospitalarios (excluyendo las paradas cardíacas que ocurren en el servicio de urgencias). Recientemente se han publicado algunos estudios sobre este tema (Tabla 3 y Tabla Suplementaria 1).^{3,4,91,156-161} Confirman estudios europeos previos, que mostraron una incidencia de 1,5 a 2,8 por cada 1.000 ingresos.¹⁶²⁻¹⁶⁶ Los pacientes tienen entre 67 y 75 años y la mayoría son hombres (60%-69%), este dato es muy consistente en diferentes estudios y países.^{3,4,156-158,160,161} Sin embargo, los datos de pronóstico muestran variaciones significativas entre los diferentes estudios, también dependiendo de las diferencias en el denominador, pero oscilando entre el 27,3% y el 62%.^{3,4,91,156,160,161} (Tabla 3)

Tabla 3. Incidencia, características y pronóstico de la PCR-IH en estudios publicados de 2020 a 2024

Estudios publicados revisados (2020-2024) centrados en PCR-IH	País	Informe según los Elementos Básicos de Utstein* para PCR-IH (Sí/No)	Edad (Medio)	Sexo (Masculino)	Número de ingresos hospitalarios por año	Número de PCR-IH tratadas por año	Incidencia de PCR-IH por 1.000 admisión por año	Ubicación en el hospital	Área monitorizada (M)/no monitorizada (NM)	Cualquier RCE %	Supervivencia hasta el alta %	Supervivencia a los 30 días %	Pronóstico neurológico CPC 1-2 %	Informe sobre Intentar Resucitación (DNAR) (Sí/No)	No la
Adielsson A. et al. 2020 ³	Suecia	Sí	72,6	61,4	N / A	23.95 0	N / A	Todo	M/NM	N / A	N / A	32,5%	N / A	No	
Albert M. et al. 2023 ¹⁵⁶	Suecia	Sí	74	63,1	N / A	4.324 DEA	N / A	Todo	M/NM	65,3/49,9% ^A	N / A	48,4/18,7% ^B	89,8/72,8% ^B	No	
Andersson A. et al. 2022 ⁹¹	Suecia	No	N / A	N / A	N / A	245	N / A	Todo	M/NM	N / A	N / A	49,8%	40%	Sí	
Bruchfeld S. y otros, 2024 ¹⁵⁷	Suecia	No	75	60	N / A	5,788 °C	N / A	Todo	M/NM	45%	21%	N / A	16%	No	
Creutzburg A. y otros, 2021 ¹⁵⁸	Dinamarca	Sí	67	69	N / A	444/494 ^D	1,13/1,11 ^D	Sala general	Nuevo Méjico	N / A	N / A	N / A	N / A	No	
Flam B. et al. 2024 ¹⁵⁹	Suecia	No	N / A	N / A		3.737	16,1 ^E	UCI	METRO	N / A	N / A	N / A	N / A	No	
Silverplats J. y otros, 2024 ¹⁶⁰	Suecia	Sí	73	65	170.79 2	745/254 ^F	2.9/12.4 ^G	Todo	M/NM	63/72% ^F	N / A	40/39% ^F	92/91% ^F	Sí	
Yonis H. et al. 2020 ⁴	Dinamarca	No	74	65	N / A	1.892	N / A	Todo	M/NM	N / A	N / A	27,3%	N / A	No	
Yonis H. et al. 2022 ¹⁶¹	Dinamarca	No	74	63,1	N / A	8.727	N / A	Todo	M/NM	53,1%	N / A	62% ^H	N / A	No	

*Hospital/Paciente/Pre-evento/Proceso de parada cardiaca/Proceso de Postresucitación/Pronóstico

Elementos Centrales No-Utstein

A: Causa cardiaca/no cardiaca

B: Grupo cardiaco/no cardiaco

C: PCR-IH no desfibrilable

D: Grupo de Escala de Alerta Precoz Pre-Implementación/Posimplementación

Eventos de parada cardiaca en la unidad de cuidados intensivos (UCI)

F: Registrado prospectivamente/retrospectivamente

G: Total/Ingresos en UCI

H: <5 minutos de duración de la resucitación

Tabla 3. Incidencia, características y pronóstico de la PCR-IH en estudios publicados de 2020 a 2024

Organización de la respuesta

El ERC fue un actor clave en el desarrollo de los 10 pasos para mejorar las recomendaciones de ILCOR sobre la calidad de la atención y los resultados de la PCR-IH.¹⁶⁷ El programa destaca la importancia de la planificación y preparación, los sistemas para la prevención de PCR-IH y la resucitación inapropiada, la organización óptima de la respuesta de emergencia a PCR-IH, incluyendo el parto, de atención basada en guías y los principios de una cultura centrada en la persona (Figura 4).

SOPORTE VITAL AVANZADO PARA ADULTOS MENSAJES CLAVE

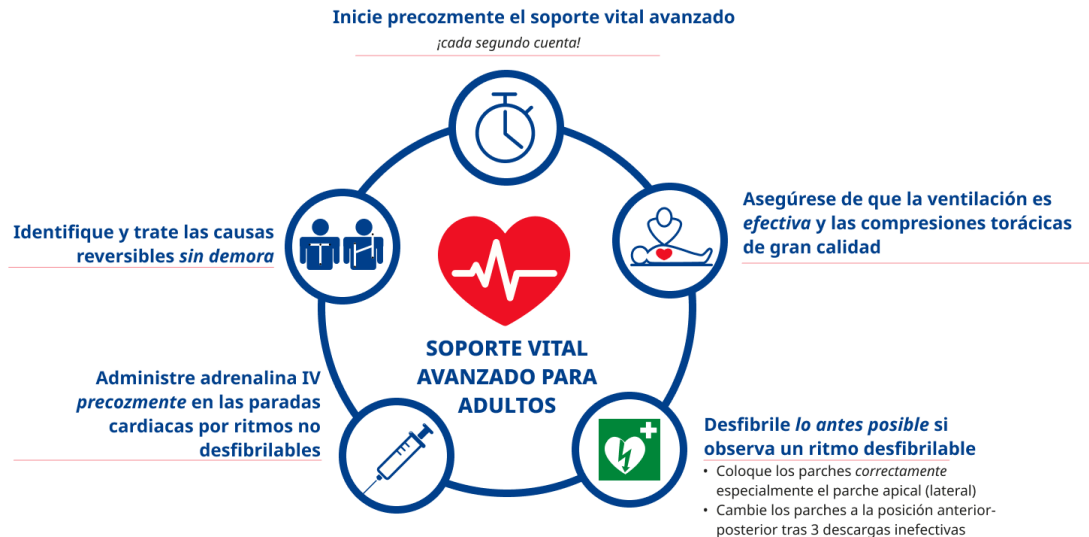


Figura 4. 10 pasos para mejorar

Desarrollar y desplegar un sistema efectivo de respuesta de resucitación

El Paso 6 de la iniciativa ILCOR para mejorar la PCR-IH describe la importancia de un sistema de respuesta de resucitación en todo el hospital que pueda ser activado de manera fácil y rápida. Destaca la importancia de un equipo de resucitación de gran calidad que incluya profesionales de la salud preasignados, experimentados e interdisciplinarios, así como un DEA.¹⁶⁷ Una encuesta entre los autores del grupo de redacción de guías (n=14, 100% de respuesta) que abarca 14 países (Austria, Croacia, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Países Bajos, Noruega, Serbia, España, Suecia, Suiza, Reino Unido) exploró las características de la respuesta a la PCR-IH. La mayoría de los países utilizó un equipo designado para parada cardiaca (78%), incluyendo un DEA. Los roles del equipo fueron preasignados antes de la parada cardiaca en nueve países (60%), en el momento de la parada cardiaca en dos (20%), y no hubo un enfoque consistente en dos (20%). El uso de equipos multiprofesionales fue casi universal (93%) – solo un país incluyó únicamente a médicos. En todos los países, excepto en uno, se proporcionó alguna forma de capacitación estandarizada en soporte vital avanzado. El Curso de Soporte Vital Avanzado de ERC se utilizó en 6 países (40%), cursos locales de soporte vital avanzado en 6 países (40%) o no hubo un enfoque consistente en 2 países (13%). El uso de un DEA por parte de médicos se dio en todos los países y por parte de enfermeras en diez países (73%).

El ERC sigue recomendando el uso de un número de teléfono interno estándar (2222) para PCR-IH en Europa.¹⁶⁸ A pesar de que estas recomendaciones se hicieron en 2016, su aplicación en Europa es limitada. (Tabla 4). El seguimiento de citas posteriores de las publicaciones que recomiendan la implementación del 2222 como el número estándar para alertar al equipo de resucitación en el hospital demuestra una aplicación variable en toda Europa.¹⁶⁹⁻¹⁷²

Tabla 4. Resumen del uso del número de llamada de emergencia 2222 para PCR-IH en países europeos.

<i>País</i>	<i>Fecha de la encuesta</i>	<i>Hospitales</i>	<i>Uso de 2222 (%)</i>
<i>Bélgica</i>	2021	Hospitales Flamencos	2/19 (11%)
<i>Dinamarca</i>	2017	Hospitales	9/40 (29%)
<i>Francia</i>	2019	Hospitales Militares	2/8 (25%)
<i>Irlanda</i>	2019	Hospitales Públicos y Privados	52/67 (78%)
<i>Encuesta de las guías ERC</i>	2025	14 países	2/14 (13%)

Pronóstico

Los datos de pronóstico deben ser reportados de manera consistente para permitir comparaciones. Los datos de resultados básicos deben incluir los motivos para la finalización de la RCP, la recuperación de la circulación espontánea (RCE), la supervivencia y el resultado neurológico al alta y/o a los 30 días.⁹

Hay muchos menos estudios que informan sobre los resultados de la PCR-IH en comparación con aquellos que informan sobre los resultados de la PCR-EH. Los datos identificados por el grupo de redacción del ERC se resumen en la Tabla 3 y muestran que las tasas de RCE varían (rango 45%-72%), la supervivencia (rango 27,3%-62%) y el pronóstico neurológico (rango 16%-92%). También hay evidencia de que las PCR-IH en áreas monitorizadas, edad más joven, ritmo desfibrilable y con menor comorbilidad se asocian a mejores resultados⁹, mientras que las PCR-IH que ocurren temprano en la mañana se asocian con peores resultados.¹⁷³ Por lo tanto, el ERC aboga firmemente por la implementación de registros de PCR-IH de acuerdo con las recomendaciones de Utstein.

Supervivencia a largo plazo y reincorporación a la sociedad

Medida del pronóstico y la recuperación

Supervivencia a largo plazo y pronóstico

Una lesión cerebral hipóxico-isquémica severa tiene un pronóstico devastador para los supervivientes de una parada cardíaca. En la mayoría de los países europeos, donde se practica rutinariamente la retirada del tratamiento de soporte vital, se observa un mal pronóstico neurológico en menos del 10% de los supervivientes de una parada cardíaca.¹⁷⁴

En las situaciones donde no se retira el tratamiento de soporte vital, los supervivientes con lesión cerebral hipóxico-isquémica grave son mucho más frecuentes. Los efectos de la lesión cerebral hipóxico-isquémica puede afectar la vida diaria incluso entre los supervivientes clasificados con un buen pronóstico. La secuela neurológica más frecuentemente reportada es el deterioro neurocognitivo, mayoritariamente de leve a moderado, que afecta a la mayoría de los supervivientes en la fase inicial y hasta un 50% a largo plazo.^{174,175}

Cuando se evalúa a nivel grupal, la adopción de medidas genéricas de calidad de vida relacionada con la salud ofrece resultados de salud comparables con la población general.^{175,176} Sin embargo, análisis más detallados revelan que varios subdominios de la

calidad de vida relacionada con la salud son menores en los supervivientes de parada cardiaca, y que los problemas cognitivos, físicos, emocionales y la fatiga son comunes.^{174,177-180}

Las familias y los acompañantes de los pacientes con parada cardiaca también están en riesgo significativo de problemas emocionales, incluyendo ansiedad, aumento de la carga del cuidador y estrés postraumático.¹⁸¹⁻¹⁸³ Ser testigo de una parada cardiaca de un familiar aumentó el riesgo de problemas emocionales, y¹⁸¹ el deterioro cognitivo en el superviviente se asoció con un aumento de la carga del cuidador.^{183,184} Los desafíos logísticos y éticos de recopilar información detallada después del alta hospitalaria siguen siendo un problema crítico para los informes de recuperación a largo plazo.^{8,175}

Una revisión reciente sobre la recuperación y supervivencia tras una parada cardiaca pediátrica describe la frecuencia del deterioro cognitivo, incluyendo dificultades con la memoria, el lenguaje, la atención, la comunicación y el funcionamiento ejecutivo, así como el deterioro del funcionamiento físico y las actividades de la vida diaria.¹⁸⁵ Los problemas emocionales, como la ansiedad, la depresión o los problemas de comportamiento, pueden manifestarse en forma de quejas somáticas o dificultades de atención. También se describen cambios en el funcionamiento social de la familia. Pocos estudios recogen resultados a largo plazo más allá de 2-3 años después del alta hospitalaria.¹⁸⁵

Registros

El modelo de Utstein define variables de pronóstico principales y suplementarias y metodologías de recodificación que deben recopilarse en caso de una parada cardiaca extrahospitalaria (PCR-EH).⁸ Desde su introducción, la supervivencia de los pacientes y el estado neurológico han recibido un enfoque creciente. La guía de Utstein indica que se informe el pronóstico neurológico utilizando la Categoría de Rendimiento Cerebral (CPC) y/o la Escala de Rankin modificada (mRS) para adultos y la Categoría de Rendimiento Cerebral Pediátrica al alta hospitalaria o a los 30 días para los niños.⁸ Debido a que la recopilación de datos sobre el estado de supervivencia después del alta y la calidad de vida relacionada con la salud requiere recursos extensos, se identifican como resultados suplementarios. Las evaluaciones recomendadas de calidad de vida relacionada con la salud están alineadas con las recomendaciones de informes de pronóstico del Conjunto de Resultados Básicos para parada cardiaca (COSCA): es decir, la Encuesta de Estado de Salud de 36 ítems de Forma Corta (SF-36), EuroQoL EQ-5D-5L, o el Índice de Utilidad de Salud versión 3 (HUI3) para supervivientes adultos a los 90 días¹⁸⁶ y la Escala de Calidad de Vida Pediátrica (PEdsQL) para niños a los 6 meses.¹⁸⁷ Sin embargo, una revisión reciente de estudios que citan la guía

de Utstein puso de manifiesto que los resultados suplementarios rara vez se usaban, menos del 3,3% para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud.⁸

Investigación

La introducción de la guía COSCA ha contribuido a una mejora en la presentación de resultados:¹⁸⁸ el 82% (45/55) de los ensayos recientes informaron sobre la función neurológica, de los cuales 19 de 45 adoptaron la Escala de Rankin modificada como medida del pronóstico funcional; el 33% (18/55) de los ensayos informaron sobre la calidad de vida relacionada con la salud, y la mayoría (16 de 18) incluyeron evaluaciones recomendadas. El EuroQoL EQ-5D-5L fue el más utilizado con mayor frecuencia. Sin embargo, la gran heterogeneidad en la presentación de los informes sobre la calidad de vida relacionada con la salud supone un gran inconveniente para la síntesis de datos.^{176,179}

Al reconocer las limitaciones de las evaluaciones genéricas, COSCA subraya la necesidad de complementarlas con evaluaciones específicas por propiedades —como cognición, fatiga, ansiedad y participación—. Sin embargo, la ausencia de una guía de evaluación específica ha dado lugar a una mayor heterogeneidad en la presentación de resultados basados en dominios.¹⁷⁷⁻¹⁸⁰ Por ejemplo, una revisión de 43 estudios describió más de 50 medidas y una gran diversidad de puntos de corte utilizados para evaluar la función neurocognitiva después de una parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH).¹⁷⁷ De forma similar, en otra revisión se informaron 16 medidas diferentes de ansiedad o depresión en 32 estudios de supervivientes de parada cardíaca.¹⁸⁰ La variedad en la elección de medidas y puntos de corte impacta en la notificación de la prevalencia; se requiere urgentemente la estandarización para proporcionar una mayor transparencia en la evaluación de la incidencia de síntomas.

Evidencia reciente sugiere que la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA) es una medida aceptable de cribado cognitivo después de una parada cardíaca,^{189,190} lo que respalda aún más las recomendaciones para su uso en esta población.¹⁹¹ La medida generalmente se administra de forma presencial o a través de una reunión digital. Aunque existe una versión telefónica disponible, las propiedades psicométricas de esta son menos conocidas, por lo que se debe aplicar con precaución.¹⁹²

A pesar de que la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS) se utiliza ampliamente como una medida de la ansiedad y la depresión en los supervivientes de parada cardíaca,¹⁸⁰ hay pocas evaluaciones psicométricas de su uso con esta población.¹⁹³ Sin embargo, hay una fuerte evidencia que da soporte a su uso en la población general y en pacientes con enfermedades cardíacas. Por ejemplo, la evidencia que se obtiene con una población muy importante de pacientes cardíacos en Dinamarca sugiere una evidencia aceptable de propiedades esenciales de medición, en consonancia con estudios previos.¹⁹⁴

No hay orientación disponible para la evaluación de la fatiga después de una parada cardíaca. Aunque las medidas más utilizadas en la parada cardíaca son la Escala de Severidad de la Fatiga (FSS)¹⁹⁵⁻¹⁹⁷ y la Escala de Impacto de la Fatiga Modificada (MFIS),¹⁹⁷⁻¹⁹⁹ la información sobre las propiedades psicométricas es limitada en esta población. La evidencia con otros grupos de pacientes (por ejemplo, esclerosis múltiple) sugiere que son comparables al medir los aspectos físicos de la fatiga en poblaciones con fatiga de leve a moderada.²⁰⁰ Sin embargo, donde tanto los aspectos físicos como cognitivos son importantes, y donde se podrían anticipar niveles más altos de fatiga, es preferible la Escala de Impacto de Fatiga Modificada, que es algo más larga.²⁰⁰

No existen recomendaciones para la evaluación de actividades y participación después de una parada cardíaca. Sin embargo, las escalas de pronóstico funcional y las evaluaciones de calidad de vida relacionada con la salud, como la Escala de Rankin modificada y la Encuesta de Estado de Salud de 36 ítems de Forma Corta, comúnmente incluyen estas dimensiones; se ha demostrado el valor de informar los resultados de calidad de vida relacionada con la salud a nivel de dimensión.²⁰¹ Aunque los puntajes generales de los componentes físicos y mentales en el Cuestionario de Salud de 36 ítems de Forma Corta sugirieron un estado de salud comparable al de la población general, a nivel de dimensión la afectación fue sustancial. Esto se observó particularmente en los casos donde las personas experimentaron dificultades para desempeñarse en roles relacionados con el trabajo y otras actividades debido a limitaciones físicas (50% afectadas) y emocionales (35%).²⁰¹

Se describe la variación en la evaluación del resultado tras una parada cardíaca pediátrica (qué se evalúa, cuándo y por quién), lo que puede contribuir aún más a la heterogeneidad reportada en los problemas posparada descritos y a nuestra comprensión de los resultados a largo plazo.¹⁸⁵ Además, el uso generalizado de evaluaciones globales directas como la Categoría de Rendimiento Cerebral Pediátrico (PCPC) puede no capturar adecuadamente cambios en resultados importantes para el paciente y la familia, como la capacidad de interactuar con amigos, asistir a la escuela y participar en la sociedad. Se espera que la introducción de la guía *Paediatric-COSCA* en 2020¹⁸⁷ contribuya a mejorar el pronóstico de los informes de resultados y nuestra comprensión de la recuperación a largo plazo y la supervivencia de los niños.¹⁸⁵

Práctica rutinaria

Las medidas que deben utilizarse durante el seguimiento en la práctica clínica se detallan en las Guías ERC 2025 de Cuidados Posresucitación, e incluyen orientaciones para el cribado de desafíos cognitivos, emocionales y fatiga, así como para la evaluación de las limitaciones en la actividad y la función física.²⁰²

Rehabilitación y reintegración a la participación social

Seguimiento y cribado

Las guías de reanimación del ERC de 2021 recomendaron evaluar tanto las secuelas físicas como las no físicas, antes y durante los 3 meses posteriores al alta hospitalaria, con el fin de detectar necesidades de rehabilitación y asegurar una atención precoz y adecuada mediante las derivaciones correspondientes.¹⁹¹ Un ensayo clínico aleatorizado realizado en los Países Bajos respalda una evaluación inicial de seguimiento, que incluya el cribado de alteraciones cognitivas y emocionales.²⁰³⁻²⁰⁵ Esta intervención rentable contribuyó a un impacto positivo en la salud mental y a una reincorporación al trabajo más temprana al año.^{205,206} Actualmente, varias directrices nacionales europeas y estándares de calidad recomiendan un seguimiento temprano después de una parada cardíaca, por ejemplo Suecia,²⁰⁷ Francia,²⁰⁸ Reino Unido,^{209,210} Escocia²¹¹ y los Países Bajos²¹² Se desconoce hasta qué punto se evalúa a los supervivientes de parada cardíaca en Europa antes del alta y/o durante el seguimiento.

La mayoría de los supervivientes de parada cardíaca que respondieron a una encuesta en el Reino Unido (95 de 123 (77%); mediana de 2 años desde la parada cardíaca) informaron haber recibido seguimiento, generalmente por un cardiólogo (62%). La mayoría (99%) recomendó la necesidad de un seguimiento posterior al alta con acceso a un equipo multidisciplinario; más de la mitad (61%) prefirió un seguimiento temprano dentro de un mes después del alta. Los temas priorizados incluyeron: problemas médicos (como la causa de la parada y las enfermedades cardíacas), fatiga mental/sueño y cribado para desafíos emocionales y cognitivos.²¹³

Casi todos los encuestados en una encuesta de UCI en Francia indicaron que proporcionan información oral a los supervivientes de parada cardíaca antes del alta (136/145, 94%).²⁰⁸ Sin embargo, solo la mitad registró el pronóstico neurológico y funcional de los supervivientes de PCR-EH en los expedientes médicos u organizó un seguimiento post UCI que incluyera un cribado cognitivo y emocional. Las barreras descritas para la provisión de citas de seguimiento incluyeron: falta de conciencia y conocimiento; recursos limitados, incluida la colaboración interdisciplinaria limitada; evidencia limitada para justificar el costo; y una ausencia de recomendaciones prácticas.^{208,212}

El Centro Cardio-torácico de Essex²¹⁴ puso en marcha la primera clínica especializada en el seguimiento de la parada cardíaca en el Reino Unido, en base a experiencias previas²⁰³⁻²⁰⁶ y a las Guías europeas.²¹⁵ Los supervivientes de una parada cardíaca (aproximadamente 70 por año) son evaluados por una enfermera de la UCI y un cardiólogo antes del alta y se les proporcionan múltiples fuentes de información, que van desde detalles de contacto hasta un grupo de soporte entre pares. Se programa una llamada telefónica posterior al alta dentro de las 48 horas, con seguimientos a los 2, 6 y 12 meses para los supervivientes y sus

cuidadores.²¹⁵ En Italia se está implementando un modelo subregional con un único centro de atención de parada cardíaca que realiza la evaluación de los pacientes tanto de manera presencial como de forma remota. Este enfoque puede reducir las diferencias en la atención, permitiendo este tipo de seguimiento incluso en hospitales con recursos limitados.²¹⁶

El *Copenhagen Framework*²¹⁷ proporciona otro ejemplo del traspaso de las guías a la práctica clínica.^{191,214} Dos centros de parada cardíaca de alta capacidad (aproximadamente 200 supervivientes al año), ofrecen un enfoque multidisciplinario paso a paso para organizar y gestionar el seguimiento y la rehabilitación, que incluye evaluaciones de pacientes hospitalizados, seguimiento temprano de 1-2 semanas después del alta, y un seguimiento más extenso a los 2 meses tanto para los supervivientes como para sus familiares.

Rehabilitación

Las guías de 2021 recomiendan que, cuando esté indicado, los supervivientes de una parada cardíaca se han de derivar para realizar rehabilitación especializada.¹⁹¹ Sin embargo, todavía falta evidencia para la rehabilitación cardíaca después de una parada cardíaca.²¹⁸ Las recomendaciones actuales basadas en evidencia para la práctica clínica de rehabilitación cardíaca después de una parada cardíaca se discuten en las Guías ERC 2025 de cuidado posresucitación.²⁰² Aquí exploramos y describimos las vías de rehabilitación disponibles en Europa para los supervivientes de parada cardíaca. Los participantes en un gran ensayo, que incluía principalmente a supervivientes de PCR-EH europeos, describieron su experiencia de rehabilitación durante los primeros seis meses después de la parada.¹⁹² Solo el 29% de 836 pacientes hicieron rehabilitación cardíaca, y menos del 12% recibió rehabilitación por lesión cerebral (125 en el hospital por un 5% ambulatorio).¹⁹² En un estudio realizado en Dinamarca, de menor tamaño, con supervivientes de PCR-EH que habían estado empleados antes de la parada (n=38), el 100% tenían un plan de rehabilitación al momento del alta.²¹⁹ Las intervenciones de rehabilitación a las que se accedió con mayor frecuencia involucraron psicólogos que abordaron cuestiones psicológicas (78%) y fisioterapeutas que trataron la capacidad de ejercicio (68%). Aunque la participación en la rehabilitación fue alta, casi la mitad de los supervivientes reportaron necesidades de rehabilitación no satisfechas a los 6 meses, incluyendo apoyo para problemas existenciales, problemas del habla, regreso al trabajo, fatiga y manejo de la energía.²¹⁹

Aunque muchos supervivientes de parada cardíaca son tributarios de rehabilitación cardíaca y participan en estos programas junto a otros pacientes que han experimentado un evento cardíaco/coronario agudo, aquellos supervivientes cuya parada cardíaca fue idiopática o debida a causas no isquémicas generalmente son excluidos.^{174,175,215} Una encuesta de las instalaciones de rehabilitación cardíaca en Dinamarca sugiere que los supervivientes de

parada cardiaca recibieron menos rehabilitación cardiaca especializada que los pacientes de infarto de miocardio. Esto incluyó una menor educación para el paciente, entrenamiento físico, cribado para la ansiedad y la depresión, y asesoramiento nutricional.²²⁰

Un pequeño estudio piloto danés, que comenzó tres meses después de la parada, de los sobrevivientes que habían sido dados de alta y regresaron a sus hogares, probó una combinación de rehabilitación residencial y domiciliaria que incluía educación, entrenamiento en actividad física y apoyo psicosocial.¹⁹⁸ Se invitó a los cuidadores a asistir a las sesiones grupales residenciales. Aunque este pequeño estudio piloto no puede proporcionar suficiente evidencia para sugerir un cambio en la práctica, la satisfacción de los pacientes y los clínicos fue alta. Sin embargo, el componente residencial especializado puede no ser factible en muchos entornos.

Debido a la prevalencia del deterioro cognitivo en los supervivientes de una parada cardiaca, se ha descrito una posible brecha de conocimiento en la prestación de atención por parte de profesionales de la salud basados en la cardiología,^{212,221} y se propone una mayor necesidad de colaboración interdisciplinaria.^{215,221,222} Por ejemplo, en un solo centro de los Países Bajos se ofrece un programa combinado de rehabilitación cardiaca y cognitiva a los supervivientes de una parada cardiaca.²²³ Más específicamente, mientras que aquellos sin deterioro cognitivo siguen un programa tradicional de rehabilitación cardiaca, aquellos con deterioro participan en grupos de rehabilitación cardiaca más pequeños a la que se le suma un programa de rehabilitación cognitiva. Este protocolo no ha sido evaluado, pero el 23% de los supervivientes de parada cardiaca remitidos para rehabilitación cardiaca presentaron problemas cognitivos.²²⁴

Se acostumbra brindar rehabilitación por lesión cerebral a los supervivientes de una parada cardiaca con lesión cerebral hipóxico-isquémica grave, ésta se administra junto a otros pacientes con lesión cerebral adquirida, por ejemplo, lesión cerebral traumática.²²⁵ Aunque no se dispone de orientación sobre la rehabilitación de lesiones cerebrales tras una parada cardiaca en el contexto europeo, se puede obtener información de varios estudios retrospectivos (por ejemplo, registros de pacientes) de la última década. Una revisión retrospectiva de pacientes admitidos en un centro de rehabilitación para pacientes internados con lesiones cerebrales en Turquía entre 2011 y 2015, informó lesiones cerebrales anóxicas tras una parada cardiaca en el 5% de los pacientes.²²⁵ Los pacientes con lesión cerebral anóxica recibieron el mismo programa intensivo de rehabilitación que los pacientes con lesión cerebral traumática, que incluía fisioterapia, terapia ocupacional, rehabilitación cognitiva y terapia del habla y del lenguaje 5 horas al día, durante 20 días. En un pequeño estudio holandés de pacientes hospitalizados e institucionalizados debido al síndrome de vigilia sin respuesta (mayoritariamente debido a una parada cardiaca), más de la mitad (54%) no había

recibido ningún tipo de rehabilitación.²²⁶ Por el contrario, un estudio alemán más amplio sobre 93 pacientes describe la rehabilitación neurológica interdisciplinaria temprana y diaria para pacientes con lesión cerebral hipóxico-isquémica grave (34% de causa cardíaca), que continuó hasta que cesó la mejoría o se observaron complicaciones (incluida la muerte).²²⁷ Después de 109 días, de duración media, el 41% fueron dados de alta a un centro de enfermería, el 23% fueron derivados a rehabilitación adicional, el 18% regresaron a casa, el 10% necesitaron cuidados agudos adicionales y el 8% falleció. De aquellos que estaban en coma al momento de la admisión, el 82% permaneció en coma al ser dados de alta. Un único centro francés describe una intervención terapéutica de seis meses para pacientes institucionalizados con lesión cerebral anóxica (n = 11/20 causada por parada cardíaca; media de 8 años después del evento).²²⁸ El tratamiento conjunto de medicación, psicoterapia, grupo de soporte, y actividades terapéuticas físicas, culturales y/o artísticas, impactó positivamente la calidad de vida y la participación social.

Variantes genéticas y autopsia en pacientes con parada cardíaca

Se sabe que la causa de la parada cardíaca varía según la edad de la víctima. La enfermedad de las arterias coronarias se considera responsable de la parada cardíaca en la mayoría de las personas mayores de 50 años, pero solo explica una minoría de los casos en los jóvenes. En víctimas jóvenes, la mayoría de las muertes cardíacas súbitas se atribuyen a otras enfermedades, de las cuales una gran parte son patologías miocárdicas estructurales o arritmogénicas determinadas genéticamente.^{229,230} Las diferencias en la causa de la parada cardíaca se hacen más evidentes a edades más tempranas.^{231,232} En las víctimas jóvenes de enfermedades cardíacas súbitas, las causas más comunes son la miocardiopatía hipertrófica—que es particularmente prevalente en atletas—y la miocardiopatía arritmogénica. Otros contribuyentes significativos incluyen la miocardiopatía dilatada y los trastornos arritmogénicos primarios, como el síndrome de QT largo familiar, la taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica y el síndrome de Brugada.^{231,232} La identificación de tal etiología en el fallecido puede tener importantes implicaciones para las familias, permitiendo que se defina su riesgo arrítmico y potencialmente la prevención de más eventos de muerte súbita. En concordancia con otras sociedades europeas, el ERC recomienda que se realice un examen posmortem completo, incluyendo la disección del corazón y la toma de muestras para análisis genético y toxicológico, a todas las víctimas jóvenes de enfermedades cardíacas súbitas. Sin embargo, aunque esta recomendación cuenta con el respaldo de numerosas sociedades científicas en Europa y más allá, el examen posmortem de las víctimas jóvenes

de enfermedades cardíacas súbitas actualmente no se realiza de manera rutinaria en muchos países europeos.^{233,234}

El análisis genético posmortem (la llamada 'autopsia molecular') es importante porque aproximadamente un tercio de las enfermedades cardíacas súbitas permanecen sin explicación después de la autopsia.²³⁵⁻²³⁷ Por esta razón, se recomienda la extracción de 5-10 mL de sangre en ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) durante el examen posmortem o siempre que sea posible, incluso en la escena de una parada cardíaca fuera del hospital.^{235,238,239} Las técnicas modernas de evaluación del ADN (por ejemplo, paneles multigénicos que utilizan secuenciación de nueva generación) permiten la identificación de una variante patogénica clínicamente activa o probablemente patogénica en un gen potencialmente relacionado con la causa de muerte súbita cardíaca en hasta el 25% de los casos, con implicaciones significativas para el cuidado de sus familias.^{231,240-247} Considerar los datos genéticos junto con el fenotipo proporciona información mucho más valiosa a nivel clínico que utilizar únicamente los datos genéticos. La suma conjunta de análisis molecular y familiar permiten un aumento en el rendimiento diagnóstico.²⁴⁸ Son muy importantes los datos clínicos, que incluyen información sobre los fallecidos, el contexto y los factores desencadenantes del evento, así como las familias.²⁴⁹⁻²⁵¹ Las técnicas modernas de análisis de ADN permiten la identificación de un porcentaje considerable de variantes de significado incierto (VUS) en genes de interés. Sin embargo, a diferencia de las variantes patógenas o probablemente patógenas, este tipo de variantes presentan desafíos importantes a la hora de explicar su significado a los familiares del fallecido y, si aún está vivo, a los propios pacientes.²⁵⁰ El ERC recomienda que las pruebas genéticas y clínicas se realicen únicamente por equipos multidisciplinarios que incluyan profesionales con habilidades para asesorar sobre las implicaciones y la incertidumbre de los resultados, y para decidir sobre la conveniencia de extender el cribado a los familiares de primer grado de las víctimas, así como cardiólogos experimentados capaces de dirigir las pruebas al fenotipo correcto.²⁵² Estos equipos deberían estar idealmente basados en centros terciarios que ofrezcan una experiencia profesional integral y puedan recibir derivaciones de pacientes de una amplia región. Estos centros también deben ser capaces de reanalizar y reclasificar periódicamente las variantes a medida que se disponga de nuevos datos sobre su patogenicidad.^{247,253} Existe consenso en que se deben realizar autopsias y pruebas genéticas en personas menores de 40 años;^{250,254} no obstante, otros estudios sugieren que el rango de edad debería ampliarse hasta los 50 años.²⁵⁵^{236,251,256} Este rango de edad más amplio está respaldado por dos declaraciones de consenso de expertos recientes sobre la evaluación genética de pacientes con muerte súbita inexplicada.^{252,257} Estas declaraciones representan las opiniones oficiales de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y de numerosas sociedades científicas de arritmias en todo el

mundo (Asociación Europea de Ritmo Cardíaco, Sociedad de Ritmo Cardíaco, Sociedad de Ritmo Cardíaco de Asia Pacífico y Sociedad Latinoamericana de Ritmo Cardíaco). Por lo tanto, el ERC recomienda encarecidamente realizar un examen posmortem completo (incluyendo la disección del corazón y el análisis toxicológico) y una autopsia molecular en todas las víctimas de muerte súbita inesperada menores de 50 años.

Entornos con pocos recursos y áreas remotas

La parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) y la parada cardíaca intrahospitalaria (PCR-IH) se dan en todo el mundo, independientemente de los recursos disponibles de un país, de su densidad de población o de la lejanía. Aunque la respuesta ante una parada cardíaca puede no ser un enfoque principal de los servicios de emergencia en países con menos recursos, los principios fundamentales de la resucitación aún se aplican. Sin embargo, la epidemiología, la organización de la respuesta y el tratamiento, así como los resultados tanto a corto como a largo plazo, difieren significativamente en estos entornos y en áreas remotas. Por lo tanto, es importante considerar el tratamiento de la PCR-EH y la PCR-IH en países con menos recursos y en regiones remotas por separado. La respuesta a una parada cardíaca fuera del hospital (PCR-EH) en áreas remotas de países con altos recursos implica estrategias y asignación de recursos completamente diferentes en comparación con aquellas en entornos con menos recursos.

Entornos de bajos recursos

Los únicos datos disponibles sobre PCR-EH en países con pocos recursos en Europa se refieren a Serbia y Bosnia y Herzegovina,^{258,259} dos de los países con menos recursos en Europa, donde se informa de una incidencia de PCR-EH de 85.6 por 100,000 y 54 por 100,000 habitantes/año respectivamente, lo cual se alinea con la incidencia mediana reportada de 55 por 100,000 habitantes/año en Europa.⁵ Algunas características de las paradas cardíacas extrahospitalarias en esos países son similares a las de otros países europeos, como la mayoría de los eventos que ocurren en el hogar, pero otros aspectos son significativamente diferentes. En particular, la tasa de primer ritmo desfibrilable monitorizado reportada en Bosnia y Herzegovina es consistentemente más alta que en otros países europeos, representando el 45,6% de las PCR-EH.^{258,259} La tasa de RCP practicada por testigos es más baja en comparación con el valor promedio europeo. (15,3% entre las presenciadas por testigos en Serbia y 3,3% entre todas las PCR-EH en Bosnia y Herzegovina) y el uso de DEA (0% en

Bosnia y Herzegovina).^{258,259} Esto se refleja en el pronóstico, ya que las tasas de RCE y de supervivencia en ambos países son más bajas que el valor medio en Europa.^{2,5}

Fuera de Europa, las diferencias entre los países con pocos y muchos recursos se vuelven aún más evidentes, existiendo un sesgo en los informes debido a la falta de registros de PCR-EH adaptados al modelo Utstein y basados en un territorio de referencia,²⁶⁰ ambos esenciales para comprender el fenómeno de manera confiable. La mayoría de los informes se derivan de registros hospitalarios que no siguen el formato Utstein, y a menudo describen casos donde los pacientes en parada cardíaca son transportados al servicio de urgencias sin activación de los servicios de emergencia,²⁶¹⁻²⁶⁵ lo que lleva a claros retrasos en el tratamiento, atención comprometida y peores resultados.

Estimar la incidencia de PCR-EH solo es factible en unos pocos países con registros en funcionamiento, como Sudáfrica y Argentina, ambos clasificados como países de 'ingresos medianos-altos'. Las tasas de incidencia reportadas son de 23.2 por cada 100,000 habitantes por año en Ciudad del Cabo y 53 por cada 100,000 habitantes por año en la ciudad de Bariloche, aunque esta última cifra incluye todas las paradas cardíacas extrahospitalarias, no solo aquellos tratados por los servicios de emergencia médica (SEM).^{266,267} No hay datos de incidencia disponibles de otros países.

Los datos disponibles sugieren que la edad media de los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) en países con pocos recursos es menor que en entornos con altos recursos, oscilando entre 55 años en Pakistán²⁶⁵ y 63 años en Sudáfrica.²⁶⁶ Esto probablemente refleja tanto una población general más joven como actitudes distintas hacia la resucitación en personas mayores. La ubicación de la PCR-EH, aunque es difícil de interpretar debido a las limitaciones en los informes, varía considerablemente. La proporción de paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EH) que ocurren en el hogar varía del 56.1% en China⁸⁰ al 79.7% en Sudáfrica.²⁶⁶

Solo en una pequeña fracción de pacientes aparece monitorizado un primer ritmo desfibrilable: aproximadamente el 1% tanto en Pakistán²⁶³ como en Sudáfrica.²⁶⁶ La intervención de testigos también es poco común, con tasas de RCP que varían desde el 2.3% en Pakistán y el 5.1% en Irán,^{263,268} hasta el 18.7% en China y el 22% en Vietnam,^{80,269} lo que subraya la fuerte correlación entre la RCP practicada por testigos y el producto interior bruto.⁶⁵ Los resultados para los pacientes con PCR-EH en estos entornos son generalmente desfavorables: en cohortes, presumiblemente, con un sesgo de información menor, la RCEC es de aproximadamente 1%,²⁶⁶ y la supervivencia hasta el alta hospitalaria varía del 0% al 4%.^{263,265,266,268} No hay datos sobre PCR-IH en países con pocos recursos en Europa. Los datos existentes de países no europeos son limitados y generalmente se basan en cohortes pequeñas de pacientes. La incidencia informada en Egipto es de 1,77 por cada 1.000

pacientes dados de alta,²⁷⁰ y la edad media en Uganda es de 40 años.²⁷¹ Las tasas de RCE varían del 49,3%²⁷² al 62,2%,²⁷¹ y las tasas de supervivencia del 14,9%²⁷¹ al 35,5%,²⁷² con mejores resultados informados tras la implementación de Equipos de Respuesta Rápida en el hospital.^{270,273} En resumen, tanto para la PCR-EH como para la PCR-IH en países con recursos limitados, el establecimiento de registros sólidos es de suma importancia para definir con precisión la epidemiología y para monitorizar el progreso en el tratamiento y los resultados de los pacientes.

Áreas remotas

Con relación a las paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EHs) en áreas remotas, los datos europeos disponibles se limitan a las regiones montañosas, que representan los entornos más aislados dentro del contexto europeo. Estudios de los Alpes franceses,²⁷⁴ polacos²⁷⁵ y austríacos²⁷⁶ revelan algunas características comunes, como una edad promedio de las víctimas de PCR-EH alrededor de 60 años y un predominio de pacientes masculinos, pero destacan diferencias significativas en la intervención de testigos y en los resultados. Los datos franceses sugieren una razón clave para esta variación, las paradas cardíacas extrahospitalarias (PCR-EH) que ocurren en las pistas de esquí tienen más probabilidades de recibir RCP y uso de DEA por parte de testigos, lo que lleva a mejores tasas de supervivencia, en comparación con aquellos que ocurren fuera de las pistas o en otros entornos montañosos, incluidos los lugares típicamente definidos por Utstein, como hogares, lugares públicos o lugares de trabajo.²⁷⁴ Esto refuerza que la respuesta a la parada en el mismo lugar en que se ha producido, es el factor crítico para determinar los resultados de los pacientes. Las áreas remotas son más comunes fuera de Europa, y los datos informativos sobre la parada cardíaca extrahospitalaria (PCR-EH) en estos contextos provienen de Canadá,²⁷⁷ Estados Unidos²⁷⁸ y Australia.^{279,280} En estos países, los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria en entornos rurales y remotos tienden a ser más jóvenes, y la práctica de RCP por testigos y DEA es más común que en las áreas urbanas. Sin embargo, los tiempos de respuesta, significativamente más largos, de los servicios de emergencia médica en regiones remotas, reducen consistentemente la probabilidad de RCE y supervivencia en los tres países, poniendo de manifiesto los desafíos propios de manejar una parada cardíaca extrahospitalaria en áreas geográficamente aisladas.

Reconocimiento

El ERC quiere agradecer a Tommaso Scquizzato la elaboración de la infografía sobre los 10 pasos para mejorar la calidad de atención y el pronóstico de la parada cardiaca hospitalaria – Fig. 4.

Apéndice A. Material suplementario

Los datos suplementarios de este artículo se pueden encontrar en línea en <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110733>

Datos de los autores

a - División de Cardiología, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia b - Equipo de Investigación sobre Parada Cardíaca y Resucitación (RESTART), Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia c - Instituto de Medicina de Emergencia, Hospital Universitario Schleswig-Holstein, Kiel, Alemania d - Departamento de Anestesiología y Medicina Intensiva, Hospital Universitario Schleswig-Holstein, Kiel, Alemania e - Registro Alemán de Resucitación, Núremberg, Alemania f - Departamento de Cardiología, Instituto Cardiocentro Ticino, Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Suiza g - Fondazione Ticino Cuore, Lugano, Suiza h - Facultad de Ciencias Biomédicas, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Suiza i - Escuela de Medicina de Warwick, Universidad de Warwick, Coventry, Reino Unido j - Neurología, Departamento de Ciencias Clínicas de Lund, Universidad de Lund, Lund, Suecia k - Neurología, Hospital Universitario de Skåne, Lund, Suecia l - Dirección Clínica, Servicio Nacional de Ambulancias del HSE, Dublín, Irlanda m - Disciplina de Medicina General, Universidad de Galway, Irlanda n - Facultad de Medicina, University College Cork, Cork, Irlanda. o - Centro de Investigación y Evaluación, Ambulancia Victoria, Victoria, Australia p - Escuela de Salud Pública y Medicina de Prevención, Universidad de Monash, Victoria, Australia q - Hospitales Universitarios de Birmingham, Birmingham, Reino Unido r - Hospitales Universitarios de Coventry y Warwickshire, Coventry, Reino Unido s - Servicio de Emergencias Sanitarias 061, La Rioja, España t - Escuela de Salud y Bienestar, Universidad de Dalarna, Falun, Suecia u - Centro de Investigación Clínica Dalarna, Universidad de Uppsala, Falun, Suecia v - Departamento de Atención Prehospitalaria, Región de Dalarna, Falun, Suecia w - División de Servicios Prehospitalarios, Hospital Universitario de Oslo, Oslo, Noruega

Referencias

1. Martin SS, Aday AW, Allen NB, et al. 2025 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. *Circulation* 2025;151(8):e41-e660. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001303.
2. Grasner JT, Wnent J, Herlitz J, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020;148:218-226. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.042.
3. Adielsson A, Djarv T, Rawshani A, Lundin S, Herlitz J. Changes over time in 30-day survival and the incidence of shockable rhythms after in-hospital cardiac arrest - A population-based registry study of nearly 24,000 cases. *Resuscitation* 2020;157:135-140. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.10.015.
4. Yonis H, Ringgren KB, Andersen MP, et al. Long-term outcomes after in-hospital cardiac arrest: 30-day survival and 1-year follow-up of mortality, anoxic brain damage, nursing home admission and in-home care. *Resuscitation* 2020;157:23-31. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.10.003.
5. Gräsner J-T, Wnent J, Lefering R, et al. European Registry of Cardiac Arrest Study Three (EuReCa- THREE) – EMS response time influence on outcome in Europe. *Resuscitation*. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2025.110704.
6. Perkins GD, Brace-McDonnell SJ, Group OP. The UK Out of Hospital Cardiac Arrest Outcome (OHCAO) project. *BMJ Open* 2015;5(10):e008736. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-008736.
7. Douglas Chamberlain ROC, Norman Abramson, Mervyn Allen, Peter Baskett, Lance Becker, Leo Bossaert, Herman Delooz, Wolfgang Dick, Mickey Eisenberg, Thomas Evans, Stig Holmberg, Richard Kerber, Arsene Mullie, Joseph P. Ornato, Eric Sandoe, Andreas Skulberg, Hugh Tunstall-Pedoe, Richard Swanson, William Thies. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the 'Utstein style': Prepared by a Task Force of Representatives from the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1991;22(1):1-26.

8. Grasner JT, Bray JE, Nolan JP, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: 2024 update of the Utstein Out-of-Hospital Cardiac Arrest Registry template. *Resuscitation* 2024;201:110288. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110288.
9. Nolan JP, Berg RA, Andersen LW, et al. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Template for In-Hospital Cardiac Arrest: A Consensus Report From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia). *Resuscitation* 2019;144:166-177. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.08.021.
10. Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84(11):1487-93. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2013.07.020.
11. 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. *Resuscitation*2025.
12. Grasner JT, Lefering R, Koster RW, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation* 2016;105:188-95. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.06.004.
13. Milling L, Kjaer J, Binderup LG, et al. Non-medical factors in prehospital resuscitation decision-making: a mixed-methods systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022;30(1):24. DOI: 10.1186/s13049-022-01004-6.
14. Tjelmeland IBM, Strömsöe A, Masterson S. Emergency Medical Services, treatment of cardiac arrest patients and cardiac arrest registries in Europe – update on systems. *Resusc Plus* 2025. DOI: 10.1016/j.resplu.2025.100960.

15. Wnent J, Tjelmeland I, Lefering R, et al. To ventilate or not to ventilate during bystander CPR - A EuReCa TWO analysis. *Resuscitation* 2021;166:101-109. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.06.006.
16. Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest across the World: First report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation* 2020;152:39-49. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.02.044.
17. Nishiyama C, Kiguchi T, Okubo M, et al. Three-year trends in out-of-hospital cardiac arrest across the world: Second report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation* 2023;186:109757. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109757.
18. Nishiyama KK, T.; Okubo, M.; Al-Araji,R.; Amorim, E.; Alihodžić, H.; Baldi, E.; Beganton, F.; Benvenuti, C.; Booth, S.; Bray, J. E.; Cheskes, S.; Christensen, E. F.; Cresta, R.; Dicker, B.; Djarv, T.; Gräsner, J-T.; Howell, S.; Jouven, X.; Lin, H-Y.; Huei-Ming Ma, M.; Masterson, S.; McNally, B.; Nolan, J. P.; EH Ong, M.; Ho Park, J.; Perkins, G. D.; Quinn, M.; Rück, L.; Savastano, S.; Shahidah, N.; Do Shin, S.; Soar, J.; Tjelmeland, I. B. M.; Truong, C.; Vaillancourt, C.; Wnent, J.; Yeung, J.; Iwami, T.; . Characteristics of Out-of-hospital Cardiac Arrest from 2018 to 2021 across the World: Third Report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Research and Registries Committee. 2025.
19. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest during the Covid-19 Outbreak in Italy. *N Engl J Med* 2020;383(5):496-498. DOI: 10.1056/NEJMc2010418.
20. Marijon E, Karam N, Jost D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health* 2020;5(8):e437-e443. DOI: 10.1016/S2468-2667(20)30117-1.
21. Baldi E, Klersy C, Chan P, et al. The impact of COVID-19 pandemic on out-of-hospital cardiac arrest: An individual patient data meta-analysis. *Resuscitation* 2024;194:110043. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.110043.
22. Baldi E, Primi R, Gentile FR, et al. Out-of-hospital cardiac arrest incidence in the different phases of COVID-19 outbreak. *Resuscitation* 2021;159:115-116. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.12.020.

23. Al-Dury N, Ravn-Fischer A, Hollenberg J, et al. Identifying the relative importance of predictors of survival in out of hospital cardiac arrest: a machine learning study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2020;28(1):60. DOI: 10.1186/s13049-020-00742-9.
24. Libungan B, Lindqvist J, Stromsoe A, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the elderly: A large-scale population-based study. *Resuscitation* 2015;94:28-32. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.05.031.
25. Bougouin W, Mustafic H, Marijon E, et al. Gender and survival after sudden cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2015;94:55-60. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.06.018.
26. Kim C, Fahrenbruch CE, Cobb LA, Eisenberg MS. Out-of-hospital cardiac arrest in men and women. *Circulation* 2001;104(22):2699-703. DOI: 10.1161/hc4701.099784.
27. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;3(1):63-81. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576.
28. Grasner JT, Meybohm P, Lefering R, et al. ROSC after cardiac arrest--the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2011;32(13):1649-56. DOI: 10.1093/eurheartj/ehr107.
29. Baldi E, Caputo ML, Savastano S, et al. An Utstein-based model score to predict survival to hospital admission: The UB-ROSC score. *Int J Cardiol* 2020;308:84-89. DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.01.032.
30. Caputo ML, Baldi E, Burkart R, et al. Validation of Utstein-Based score to predict return of spontaneous circulation (UB-ROSC) in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2024;197:110113. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110113.
31. Baldi E, Contri E, Burkart R, Bywater D, Duschl M. The three dimension model of the out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;138:44-45. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.02.042.
32. Eurostat. Demography of Europe. (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2024#population-structure>).

33. Bray J, Howell S, Ball S, et al. The epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest in Australia and New Zealand: A binational report from the Australasian Resuscitation Outcomes Consortium (Aus-ROC). *Resuscitation* 2022;172:74-83. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.01.011.
34. Ong ME, Shin SD, De Souza NN, et al. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS). *Resuscitation* 2015;96:100-8. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.026.
35. Odom E, Nakajima Y, Vellano K, et al. Trends in EMS-attended out-of-hospital cardiac arrest survival, United States 2015-2019. *Resuscitation* 2022;179:88-93. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.08.003.
36. Fothergill RT, Smith AL, Wrigley F, Perkins GD. Out-of-Hospital Cardiac Arrest in London during the COVID-19 pandemic. *Resusc Plus* 2021;5:100066. DOI: 10.1016/j.resplu.2020.100066.
37. Oving I, de Graaf C, Karlsson L, et al. Occurrence of shockable rhythm in out-of-hospital cardiac arrest over time: A report from the COSTA group. *Resuscitation* 2020;151:67-74. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.03.014.
38. Jerkeman M, Sultanian P, Lundgren P, et al. Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years. *Eur Heart J* 2022;43(46):4817-4829. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac414.
39. Hubar I, Fischer M, Monaco T, Grasner JT, Westenfeld R, Bernhard M. Development of the epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest using data from the German Resuscitation Register over a 15-year period (EpiCPR study). *Resuscitation* 2023;182:109648. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.11.014.
40. Holmstrom L, Chugh H, Uy-Evanado A, Jui J, Reinier K, Chugh SS. Temporal Trends in Incidence and Survival From Sudden Cardiac Arrest Manifesting With Shockable and Nonshockable Rhythms: A 16-Year Prospective Study in a Large US Community. *Ann Emerg Med* 2023;82(4):463-471. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2023.04.001.
41. Alqahtani S, Nehme Z, Williams B, Bernard S, Smith K. Changes in the incidence of out-of-hospital cardiac arrest: Differences between cardiac and non-cardiac aetiologies. *Resuscitation* 2020;155:125-133. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.07.016.

42. Tanguay-Rioux X, Grunau B, Neumar R, Tallon J, Boone R, Christenson J. Is initial rhythm in OHCA a predictor of preceding no flow time? Implications for bystander response and EPCR candidacy evaluation. *Resuscitation* 2018;128:88-92. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.05.002.
43. Hara M, Hayashi K, Hikoso S, Sakata Y, Kitamura T. Different Impacts of Time From Collapse to First Cardiopulmonary Resuscitation on Outcomes After Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Adults. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2015;8(3):277-84. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.115.001864.
44. Cournoyer A, Chauny JM, Paquet J, et al. Electrical rhythm degeneration in adults with out-of-hospital cardiac arrest according to the no-flow and bystander low-flow time. *Resuscitation* 2021;167:355-361. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.07.021.
45. Fovaeus H, Holmen J, Mandalenakis Z, Herlitz J, Rawshani A, Castellheim AG. Out-of-hospital cardiac arrest: Survival in children and young adults over 30 years, a nationwide registry-based cohort study. *Resuscitation* 2024;195:110103. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.110103.
46. Tjelmeland IBM, Masterson S, Herlitz J, et al. Description of Emergency Medical Services, treatment of cardiac arrest patients and cardiac arrest registries in Europe. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2020;28(1):103. (In eng). DOI: 10.1186/s13049-020-00798-7.
47. Travers S, Jost D, Gillard Y, et al. Out-of-hospital cardiac arrest phone detection: those who most need chest compressions are the most difficult to recognize. *Resuscitation* 2014;85(12):1720-5. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.09.020.
48. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, et al. 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: 10.1016/j.resuscitation.2020.05.006.
49. Scquizzato T, Belloni O, Semeraro F, et al. Dispatching citizens as first responders to out-of-hospital cardiac arrests: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med* 2022;29(3):163-172. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000915.
50. Stromsoe A, Afzelius S, Axelsson C, et al. Improvements in logistics could increase survival after out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. *J Intern Med* 2013;273(6):622-7. DOI: 10.1111/joim.12041.

51. Alm-Kruse K, Tjelmeland I, Kongsgard H, Kvale R, Kramer-Johansen J. Case completeness in the Norwegian Cardiac Arrest Registry. *Resusc Plus* 2021;8:100182. DOI: 10.1016/j.resplu.2021.100182.
52. Marks T, Metelmann B, Gamberini L, et al. Smartphone-based alert of community first responders: A multinational survey to characterise contemporary systems. *Resuscitation Plus* 2025;24. DOI: 10.1016/j.resplu.2025.100988.
53. Andelius L, Malta Hansen C, Jonsson M, et al. Smartphone-activated volunteer responders and bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in private homes and public locations. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2023;12(2):87-95. DOI: 10.1093/ehjacc/zuac165.
54. Metelmann B, Elschenbroich D, Auricchio A, et al. Proposal to increase safety of first responders dispatched to cardiac arrest. *Resusc Plus* 2023;14:100395. DOI: 10.1016/j.resplu.2023.100395.
55. Andelius L, Malta Hansen C, Tofte Gregers MC, et al. Risk of Physical Injury for Dispatched Citizen Responders to Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Heart Assoc* 2021;10(14):e021626. DOI: 10.1161/JAHA.121.021626.
56. Kragh AR, Andelius L, Gregers MT, et al. Immediate psychological impact on citizen responders dispatched through a mobile application to out-of-hospital cardiac arrests. *Resusc Plus* 2021;7:100155. DOI: 10.1016/j.resplu.2021.100155.
57. Metelmann C, Metelmann B, Herzberg L, et al. More patients could benefit from dispatch of citizen first responders to cardiac arrests. *Resuscitation* 2021;168:93-94. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.09.026.
58. Schnaubelt S, Orlob S, Veigl C, et al. Out of sight - Out of mind? The need for a professional and standardized peri-mission first responder support model. *Resusc Plus* 2023;15:100449. DOI: 10.1016/j.resplu.2023.100449.
59. Lafrance M, Recher M, Javaudin F, et al. Bystander basic life support and survival after out-of-hospital cardiac arrest: A propensity score matching analysis. *Am J Emerg Med* 2023;67:135-143. DOI: 10.1016/j.ajem.2023.02.028.

60. Dew R, Norton M, Aitken-Fell P, et al. Knowledge and barriers of out of hospital cardiac arrest bystander intervention and public access automated external defibrillator use in the Northeast of England: a cross-sectional survey study. *Intern Emerg Med* 2024;19(6):1705-1715. DOI: 10.1007/s11739-024-03549-z.
61. Ko YC, Hsieh MJ, Schnaubelt S, Matsuyama T, Cheng A, Greif R. Disparities in layperson resuscitation education: A scoping review. *Am J Emerg Med* 2023;72:137-146. DOI: 10.1016/j.ajem.2023.07.033.
62. Lockey AS, Brown TP, Carlyon JD, Hawkes CA. Impact of community initiatives on non-EMS bystander CPR rates in West Yorkshire between 2014 and 2018. *Resusc Plus* 2021;6:100115. DOI: 10.1016/j.resplu.2021.100115.
63. Petravic L, Miklic R, Burger E, et al. Enhancing Bystander Intervention: Insights from the Utstein Analysis of Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Slovenia. *Medicina (Kaunas)* 2024;60(8). DOI: 10.3390/medicina60081227.
64. Reuter PG, Baert V, Colineaux H, et al. A national population-based study of patients, bystanders and contextual factors associated with resuscitation in witnessed cardiac arrest: insight from the french ReAC registry. *BMC Public Health* 2021;21(1):2202. DOI: 10.1186/s12889-021-12269-4.
65. Shekhar A, Narula J. Globally, GDP Per Capita Correlates Strongly with Rates of Bystander CPR. *Ann Glob Health* 2022;88(1):36. DOI: 10.5334/aogh.3624.
66. Kate Keeping C, Adam Whitley G. Deprivation links to bystander cardiopulmonary resuscitation and defibrillation rates. *Journal of Paramedic Practice* 2024;16(8):318-327. DOI: 10.12968/jpar.2024.0024.
67. Ballesteros-Pena S, Jimenez-Mercado ME. Epidemiological characteristics and factors associated with out-of-hospital cardiac arrest attended by bystanders before ambulance arrival. *An Sist Sanit Navar* 2021;44(2):177-184. DOI: 10.23938/ASSN.0944.
68. Wolthers SA, Jensen TW, Blomberg SN, et al. Out-of-hospital cardiac arrest related to exercise in the general population: Incidence, survival and bystander response. *Resuscitation* 2022;172:84-91. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.01.021.

69. Baldi E, Grieco NB, Ristagno G, et al. The Automated External Defibrillator: Heterogeneity of Legislation, Mapping and Use across Europe. New Insights from the ENSURE Study. *J Clin Med* 2021;10(21). DOI: 10.3390/jcm10215018.
70. Barry T, Kasemiire A, Quinn M, et al. Bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in Ireland. *Resusc Plus* 2024;19:100712. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100712.
71. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J* 2020;41(32):3045-3054. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa508.
72. Barry T, Kasemiire A, Quinn M, et al. Health systems developments and predictors of bystander CPR in Ireland. *Resusc Plus* 2024;19:100671. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100671.
73. Metelmann C, Metelmann B, Muller MP, Bottiger BW, Trummer G, Thies KC. First responder systems can stay operational under pandemic conditions: results of a European survey during the COVID-19 pandemic. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022;30(1):10. DOI: 10.1186/s13049-022-00998-3.
74. Gregers MCT, Andelius L, Malta Hansen C, et al. Activation of Citizen Responders to Out-of-Hospital Cardiac Arrest During the COVID-19 Outbreak in Denmark 2020. *J Am Heart Assoc* 2022;11(6):e024140. DOI: 10.1161/JAHA.121.024140.
75. Krawczyk A, Kurek K, Nucera G, et al. Effect of COVID-19 on the prevalence of bystanders performing cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Cardiol J* 2025;32(1):9-18. DOI: 10.5603/cj.98616.
76. Tjelmeland IBM, Wnent J, Masterson S, et al. Did lockdown influence bystanders' willingness to perform cardiopulmonary resuscitation? A worldwide registry-based perspective. *Resuscitation* 2023;186:109764. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109764.
77. Hawkes CA, Kander I, Contreras A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on public attitudes to cardiopulmonary resuscitation and publicly accessible defibrillator use in the UK. *Resusc Plus* 2022;10:100256. DOI: 10.1016/j.resplu.2022.100256.
78. Baldi E, Caputo ML, Auricchio A, Vanetta C, Cresta R, Benvenuti C. A quantitative assessment of the contribution of "citizen First Responder" in the adult out-of-hospital chain

- of survival during COVID-19 pandemic. *Resuscitation* 2021;166:41-42. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.07.024.
79. Zheng J, Lv C, Zheng W, et al. Incidence, process of care, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in China: a prospective study of the BASIC-OHCA registry. *Lancet Public Health* 2023;8(12):e923-e932. DOI: 10.1016/S2468-2667(23)00173-1.
80. Li S, Qin C, Zhang H, et al. Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest Before and After Legislation for Bystander CPR. *JAMA Netw Open* 2024;7(4):e247909. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.7909.
81. van Rensburg L, Majiet N, Geldenhuys A, King LL, Stassen W. A resuscitation systems analysis for South Africa: A narrative review. *Resusc Plus* 2024;18:100655. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100655.
82. Kabongo D, Issa M, Diango K, Bilomba P, Simbi C, Nsambi AD. Evaluation of resuscitation systems in the Democratic Republic of Congo: A narrative review. *Resusc Plus* 2024;18:100656. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100656.
83. Blom MT, Oving I, Berdowski J, van Valkengoed IGM, Bardai A, Tan HL. Women have lower chances than men to be resuscitated and survive out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2019;40(47):3824-3834. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz297.
84. Nehme Z, Andrew E, Bernard S, Smith K. Sex differences in the quality-of-life and functional outcome of cardiac arrest survivors. *Resuscitation* 2019;137:21-28. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.01.034.
85. Andrew E, Nehme Z, Lijovic M, Bernard S, Smith K. Outcomes following out-of-hospital cardiac arrest with an initial cardiac rhythm of asystole or pulseless electrical activity in Victoria, Australia. *Resuscitation* 2014;85(11):1633-9. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.07.015.
86. Dumas F, Rea TD. Long-term prognosis following resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest: role of aetiology and presenting arrest rhythm. *Resuscitation* 2012;83(8):1001-5. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.01.029.

87. Mader TJ, Nathanson BH, Millay S, et al. Out-of-hospital cardiac arrest outcomes stratified by rhythm analysis. *Resuscitation* 2012;83(11):1358-62. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.03.033.
88. Andrew E, Nehme Z, Bernard S, Smith K. The influence of comorbidity on survival and long-term outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2017;110:42-47. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.10.018.
89. Hirlekar G, Jonsson M, Karlsson T, Hollenberg J, Albertsson P, Herlitz J. Comorbidity and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2018;133:118-123. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.10.006.
90. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, Engdahl J, Holmberg S. Characteristics and outcome among patients having out of hospital cardiac arrest at home compared with elsewhere. *Heart* 2002;88(6):579-82. DOI: 10.1136/heart.88.6.579.
91. Andersson A, Arctadius I, Cronberg T, et al. In-hospital versus out-of-hospital cardiac arrest: Characteristics and outcomes in patients admitted to intensive care after return of spontaneous circulation. *Resuscitation* 2022;176:1-8. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.04.023.
92. Brown TP, Booth S, Hawkes CA, et al. Characteristics of neighbourhoods with high incidence of out-of-hospital cardiac arrest and low bystander cardiopulmonary resuscitation rates in England. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2019;5(1):51-62. DOI: 10.1093/ehjqcco/qcy026.
93. Jonsson M, Harkonen J, Ljungman P, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with area-level socioeconomic status. *Heart* 2019;105(8):632-638. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-313838.
94. Zhao D, Post WS, Blasco-Colmenares E, et al. Racial Differences in Sudden Cardiac Death. *Circulation* 2019;139(14):1688-1697. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.036553.
95. Chocron R, Loeb T, Lamhaut L, et al. Ambulance Density and Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation* 2019;139(10):1262-1271. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035113.

96. Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F, Lopez Messa JB, et al. Survival and Neurologic Outcome After Out-of-hospital Cardiac Arrest. Results of the Andalusian Out-of-hospital Cardiopulmonary Arrest Registry. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2016;69(5):494-500. DOI: 10.1016/j.rec.2015.09.022.
97. Tranberg T, Lippert FK, Christensen EF, et al. Distance to invasive heart centre, performance of acute coronary angiography, and angioplasty and associated outcome in out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide study. *Eur Heart J* 2017;38(21):1645-1652. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx104.
98. Wyckoff MH, Greif R, Morley PT, 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.
99. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2023;44(38):3720-3826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191.
100. Granfeldt A, Holmberg MJ, Nolan JP, Soar J, Andersen LW, International Liaison Committee on Resuscitation Advanced Life Support Task F. Targeted temperature management in adult cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2021;167:160-172. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.08.040.
101. Dankiewicz J, Cronberg T, Lilja G, et al. Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2021;384(24):2283-2294. DOI: 10.1056/NEJMoa2100591.
102. Arrich J, Schutz N, Oppenauer J, et al. Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev* 2023;5(5):CD004128. DOI: 10.1002/14651858.CD004128.pub5.
103. Balian S, Buckler DG, Blewer AL, Bhardwaj A, Abella BS, Group CS. Variability in survival and post-cardiac arrest care following successful resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;137:78-86. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.02.004.

104. Stub D, Schmicker RH, Anderson ML, et al. Association between hospital post-resuscitative performance and clinical outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;92:45-52. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.04.015.
105. Beck B, Bray J, Cameron P, et al. Regional variation in the characteristics, incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in Australia and New Zealand: Results from the Aus-ROC Epistry. *Resuscitation* 2018;126:49-57. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.02.029.
106. Moller SG, Wissenberg M, Moller-Hansen S, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest: Incidence and survival - A nationwide study of regions in Denmark. *Resuscitation* 2020;148:191-199. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.01.019.
107. Ruiz-Azpiazu JI, Daponte-Codina A, Fernandez Del Valle P, et al. Regional variation in the incidence, general characteristics, and outcomes of prehospital cardiac arrest in Spain: the Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry. *Emergencias* 2021;33(1):15-22. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33496395>).
108. Garcia RA, Girotra S, Jones PG, et al. Variation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival Across Emergency Medical Service Agencies. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2022;15(6):e008755. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008755.
109. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310(13):1377-84. DOI: 10.1001/jama.2013.278483.
110. Shiozumi T, Matsuyama T, Nishioka N, et al. Evaluation of interventions in prehospital and in-hospital settings and outcomes for out-of-hospital cardiac arrest patients meeting the termination of resuscitation rule in Japan: A nationwide database study (The JAAM-OHCA Registry). *Resuscitation* 2025;208:110530. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2025.110530.
111. Masterson S, Stromsoe A, Cullinan J, Deasy C, Vellinga A. Apples to apples: can differences in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcomes between Sweden and Ireland be explained by core Utstein variables? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26(1):37. DOI: 10.1186/s13049-018-0505-2.

112. Timmis A, Aboyans V, Vardas P, et al. European Society of Cardiology: the 2023 Atlas of Cardiovascular Disease Statistics. *Eur Heart J* 2024;45(38):4019-4062. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae466.
113. Hawkes C, Booth S, Ji C, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation* 2017;110:133-140. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.10.030.
114. Luc G, Baert V, Escutnaire J, et al. Epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest: A French national incidence and mid-term survival rate study. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2019;38(2):131-135. DOI: 10.1016/j.accpm.2018.04.006.
115. Ruiz Azpiazu JI, Fernandez Del Valle P, Escriche MC, et al. Incidence, treatment, and factors associated with survival of out-of-hospital cardiac arrest attended by Spanish emergency services: report from the Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry for 2022. *Emergencias* 2024;36(2):131-139. DOI: 10.55633/s3me/014.2024.
116. Vasko P. SWEDEHEART Annual report 2023. 2024. (<https://www.ucr.uu.se/swedeheart/dokument-sh/arsrapporter-sh/01-swedeheart-annual-report-2023-english-2/viewdocument/3657>).
117. DANSK HJERTESTOPREGISTER. 2023. (<https://hjerstestopregister.dk/wp-content/uploads/2024/05/Aarsrapport-fra-Dansk-Hjerstestopregister-2023.pdf>).
118. Tjelmeland IBM, Alm-Kruse K, Grasner JT, et al. Importance of reporting survival as incidence: a cross-sectional comparative study on out-of-hospital cardiac arrest registry data from Germany and Norway. *BMJ Open* 2022;12(2):e058381. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-058381.
119. Bockler B, Preisner A, Bathe J, et al. Gender-related differences in adults concerning frequency, survival and treatment quality after out-of-hospital cardiac arrest (OHCA): An observational cohort study from the German resuscitation registry. *Resuscitation* 2024;194:110060. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.110060.
120. A S Rosemurgy PAN, S M Olson, J M Hurst, M H Albrink. Prehospital traumatic cardiac arrest: the cost of futility. *J Trauma* 1993;;35(3):468-73.

121. Grasner JT, Wnent J, Seewald S, et al. Cardiopulmonary resuscitation traumatic cardiac arrest--there are survivors. An analysis of two national emergency registries. *Crit Care* 2011;15(6):R276. DOI: 10.1186/cc10558.
122. Leis CC, Hernandez CC, Blanco MJ, Paterna PC, Hernandez Rde E, Torres EC. Traumatic cardiac arrest: should advanced life support be initiated? *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74(2):634-8. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827d5d3c.
123. Parliament E. Declaration of the European Parliament of 14 June 2012 on establishing a European cardiac arrest awareness week.
124. Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, et al. Gender Disparities Among Adult Recipients of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation in the Public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2018;11(8):e004710. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004710.
125. Shen CP, Bhavnani SP, Rogers JD. New Innovations to Address Sudden Cardiac Arrest. *US Cardiol* 2024;18:e09. DOI: 10.15420/usc.2023.25.
126. Damuth E, Baldwin C, Schmalbach N, Green A, Puri N, Jones CW. Sex Disparity in Extracorporeal Membrane Oxygenation Clinical Trial Enrollment. *Crit Care Med* 2025;53(2):e424-e428. DOI: 10.1097/CCM.0000000000006539.
127. Amacher SA, Zimmermann T, Gebert P, et al. Sex disparities in ICU care and outcomes after cardiac arrest: a Swiss nationwide analysis. *Crit Care* 2025;29(1):42. DOI: 10.1186/s13054-025-05262-5.
128. Lupton JR, Schmicker RH, Aufderheide TP, et al. Racial disparities in out-of-hospital cardiac arrest interventions and survival in the Pragmatic Airway Resuscitation Trial. *Resuscitation* 2020;155:152-158. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.08.004.
129. Gupta K, Raj R, Asaki SY, Kennedy K, Chan PS. Comparison of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Outcomes Between Asian and White Individuals in the United States. *J Am Heart Assoc* 2023;12(18):e030087. DOI: 10.1161/JAHA.123.030087.
130. Huebinger R, Power E, Del Rios M, et al. Factors mediating community race and ethnicity differences in initial shockable rhythm for out-of-hospital cardiac arrests in Texas. *Resuscitation* 2024;200:110238. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110238.

131. Anderson ML, Cox M, Al-Khatib SM, et al. Rates of cardiopulmonary resuscitation training in the United States. *JAMA Intern Med* 2014;174(2):194-201. DOI: 10.1001/jamainternmed.2013.11320.
132. Lane-Fall MB. Why Diversity, Equity, and Inclusion Matter for Patient Safety. *ASA Monitor* 2021;85(11):42.
133. Lilley R, Davie G, Dicker B, et al. Rural and Ethnic Disparities in Out-of-hospital Care and Transport Pathways After Road Traffic Trauma in New Zealand. *West J Emerg Med* 2024;25(4):602-613. DOI: 10.5811/westjem.18366.
134. Dicker B, Todd VF, Tunnage B, et al. Ethnic disparities in the incidence and outcome from out-of-hospital cardiac arrest: A New Zealand observational study. *Resuscitation* 2019;145:56-62. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.09.026.
135. Garcia RA, Spertus JA, Girotra S, et al. Racial and Ethnic Differences in Bystander CPR for Witnessed Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2022;387(17):1569-1578. DOI: 10.1056/NEJMoa2200798.
136. Nagaraja V, Burgess S. The Importance of Equity in Health Care. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv* 2023;2(5):101065. DOI: 10.1016/j.jscai.2023.101065.
137. Bray J, Dainty K, Haywood K, Morrison LJ, Castren M, Sasson C. WISER: A Women's international group to Inspire, Support and Empower women in Resuscitation. *Resusc Plus* 2024;19:100693. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100693.
138. Abate SM, Nega S, Basu B, Mesfin R, Tadesse M. Global burden of out-of-hospital cardiac arrest in children: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Pediatr Res* 2023;94(2):423-433. DOI: 10.1038/s41390-022-02462-5.
139. Pireddu R, Ristagno G, Gianquintieri L, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the Paediatric Patient: An Observational Study in the Context of National Regulations. *J Clin Med* 2024;13(11). DOI: 10.3390/jcm131113133.
140. Katzenschlager S, Kelpanides IK, Ristau P, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in children: an epidemiological study based on the German Resuscitation Registry identifying modifiable factors for return of spontaneous circulation. *Crit Care* 2023;27(1):349. DOI: 10.1186/s13054-023-04630-3.

141. Holgersen MG, Jensen TW, Breindahl N, et al. Pediatric out-of-hospital cardiac arrest in Denmark. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022;30(1):58. DOI: 10.1186/s13049-022-01045-x.
142. Kelpanides IK, Katzenschlager S, Skogvoll E, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in children in Norway: A national cohort study, 2016-2021. *Resusc Plus* 2024;18:100662. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100662.
143. Gelberg J, Stromsoe A, Hollenberg J, et al. Improving Survival and Neurologic Function for Younger Age Groups After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Sweden: A 20-Year Comparison. *Pediatr Crit Care Med* 2015;16(8):750-7. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000503.
144. Bardai A, Berdowski J, van der Werf C, et al. Incidence, causes, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in children. A comprehensive, prospective, population-based study in the Netherlands. *J Am Coll Cardiol* 2011;57(18):1822-8. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.11.054.
145. de Vicente Contreras D, Ruiz Frias A, Fernandez Del Valle P, Gomez Jimenez J, Rosell Ortiz F. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest in children: outcomes in Andalusia in 2008-2019. *Emergencias* 2024;36(4):290-297. DOI: 10.55633/s3me/047.2024.
146. Herlitz J, Svensson L, Engdahl J, et al. Characteristics of cardiac arrest and resuscitation by age group: an analysis from the Swedish Cardiac Arrest Registry. *The American Journal of Emergency Medicine* 2007;25(9):1025-1031. DOI: DOI: 10.1016/j.ajem.2007.03.008.
147. Albargi H, Mallett S, Berhane S, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation for paediatric out-of-hospital cardiac arrest in England: An observational registry cohort study. *Resuscitation* 2022;170:17-25. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.042.
148. Albrecht M, de Jonge RCJ, Nadkarni VM, et al. Association between shockable rhythms and long-term outcome after pediatric out-of-hospital cardiac arrest in Rotterdam, the Netherlands: An 18-year observational study. *Resuscitation* 2021;166:110-120. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.05.015.

149. Ng ZHC, Ho SJ, Caleb T, et al. Long-Term Outcomes after Non-Traumatic Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Pediatric Patients: A Systematic Review. *J Clin Med* 2022;11(17). DOI: 10.3390/jcm11175003.
150. Nehme Z, Namachivayam S, Forrest A, Butt W, Bernard S, Smith K. Trends in the incidence and outcome of paediatric out-of-hospital cardiac arrest: A 17-year observational study. *Resuscitation* 2018;128:43-50. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.04.030.
151. Fink EL, Prince DK, Kaltman JR, et al. Unchanged pediatric out-of-hospital cardiac arrest incidence and survival rates with regional variation in North America. *Resuscitation* 2016;107:121-8. (In eng). DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.07.244.
152. Tham LP, Wah W, Phillips R, et al. Epidemiology and outcome of paediatric out-of-hospital cardiac arrests: A paediatric sub-study of the Pan-Asian resuscitation outcomes study (PAROS). *Resuscitation* 2018;125:111-117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.01.040>.
153. Idrees S, Abdullah R, Anderson KK, Tijssen JA. Sociodemographic factors associated with paediatric out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation* 2023;192:109931. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109931.
154. Penketh J, Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art. *Crit Care* 2022;26(1):376. DOI: 10.1186/s13054-022-04247-y.
155. Grasner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2021;161:61-79. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.007.
156. Albert M, Herlitz J, Rawshani A, et al. Aetiology and outcome in hospitalized cardiac arrest patients. *Eur Heart J Open* 2023;3(4):oead066. DOI: 10.1093/ehjopen/oead066.
157. Bruchfeld S, Ullemark E, Riva G, Ohm J, Rawshani A, Djarv T. Aetiology and predictors of outcome in non-shockable in-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort study from the Swedish Registry for Cardiopulmonary Resuscitation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2024;68(10):1504-1514. DOI: 10.1111/aas.14496.

158. Creutzburg A, Isbye D, Rasmussen LS. Incidence of in-hospital cardiac arrest at general wards before and after implementation of an early warning score. *BMC Emerg Med* 2021;21(1):79. DOI: 10.1186/s12873-021-00469-5.
159. Flam B, Andersson Franko M, Skrifvars MB, et al. Trends in Incidence and Outcomes of Cardiac Arrest Occurring in Swedish ICUs. *Crit Care Med* 2024;52(1):e11-e20. DOI: 10.1097/CCM.0000000000006067.
160. Silverplats J, Ang B, Kallestedt MS, Stromsoe A. Incidence and case ascertainment of treated in-hospital cardiac arrest events in a national quality registry - A comparison of reported and non-reported events. *Resuscitation* 2024;195:110119. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110119.
161. Yonis H, Andersen MP, Mills EHA, et al. Duration of resuscitation and long-term outcome after in-hospital cardiac arrest: A nationwide observational study. *Resuscitation* 2022;179:267-273. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.08.011.
162. Radeschi G, Mina A, Berta G, et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in Italy: a multicentre observational study in the Piedmont Region. *Resuscitation* 2017;119:48-55. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2017.06.020.
163. Nolan JP, Soar J, Smith GB, et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation* 2014;85(8):987-92. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.04.002.
164. Hessulf F, Karlsson T, Lundgren P, et al. Factors of importance to 30-day survival after in-hospital cardiac arrest in Sweden - A population-based register study of more than 18,000 cases. *Int J Cardiol* 2018;255:237-242. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.12.068.
165. Andersen LW, Holmberg MJ, Lofgren B, Kirkegaard H, Granfeldt A. Adult in-hospital cardiac arrest in Denmark. *Resuscitation* 2019;140:31-36. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.04.046.
166. Adamski J, Nowakowski P, Gorynski P, Onichimowski D, Weigl W. Incidence of in-hospital cardiac arrest in Poland. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2016;48(5):288-293. DOI: 10.5603/AIT.a2016.0054.

167. Chan PS, Greif R, Anderson T, et al. Ten Steps Toward Improving In-Hospital Cardiac Arrest Quality of Care and Outcomes. *Resuscitation* 2023;193:109996. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109996.
168. Whitaker DK, Nolan JP, Castren M, Abela C, Goldik Z. Implementing a standard internal telephone number 2222 for cardiac arrest calls in all hospitals in Europe. *Resuscitation* 2017;115:A14-A15. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2017.03.025.
169. Verborgh H, degrève W, Foubert L. Alerting and organisation of the Flemish resuscitation teams. *Acta Anaesth Belg* 2021;72:267-273.
170. Madsen JL, Lauridsen KG, Lofgren B. In-hospital cardiac arrest call procedures and delays of the cardiac arrest team: A nationwide study. *Resusc Plus* 2021;5:100087. DOI: 10.1016/j.resplu.2021.100087.
171. Py N, Prunet B, Lamblin A, et al. European standard internal telephone number 2222 for in-hospital emergency calls: A national survey in all French military training hospitals. *Resusc Plus* 2022;10:100228. DOI: 10.1016/j.resplu.2022.100228.
172. A H, O G, B K. Standardising the Use of "2222" for In-Hospital Cardiac Arrest Calls. *Irish Medical Journal* 2020;113(8):1-4.
173. McGuigan PJ, Edwards J, Blackwood B, et al. The association between time of in hospital cardiac arrest and mortality; a retrospective analysis of two UK databases. *Resuscitation* 2023;186:109750. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109750.
174. Cronberg T, Greer DM, Lilja G, Moolaert V, Swindell P, Rossetti AO. Brain injury after cardiac arrest: from prognostication of comatose patients to rehabilitation. *Lancet Neurol* 2020;19(7):611-622. DOI: 10.1016/S1474-4422(20)30117-4.
175. Perkins GD, Callaway CW, Haywood K, et al. Brain injury after cardiac arrest. *Lancet* 2021;398(10307):1269-1278. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00953-3.
176. Chin YH, Yaow CYL, Teoh SE, et al. Long-term outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2022;171:15-29. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.12.026.

177. Zook N, Voss S, Blennow Nordstrom E, et al. Neurocognitive function following out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation* 2022;170:238-246. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.005.
178. Yaow CYL, Teoh SE, Lim WS, et al. Prevalence of anxiety, depression, and post-traumatic stress disorder after cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2022;170:82-91. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.11.023.
179. Pek PP, Fan KC, Ong MEH, et al. Determinants of health-related quality of life after out-of-hospital cardiac arrest (OHCA): A systematic review. *Resuscitation* 2023;188:109794. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109794.
180. Chen X, Li D, He L, et al. The prevalence of anxiety and depression in cardiac arrest survivors: A systematic review and meta-analysis. *Gen Hosp Psychiatry* 2023;83:8-19. DOI: 10.1016/j.genhosppsy.2023.03.013.
181. Rojas DA, DeForge CE, Abukhadra SL, Farrell L, George M, Agarwal S. Family experiences and health outcomes following a loved ones' hospital discharge or death after cardiac arrest: A scoping review. *Resusc Plus* 2023;14:100370. DOI: 10.1016/j.resplu.2023.100370.
182. Hermansen AS, Joshi VL, Wagner MK, et al. Caregiver strain among relatives of out-of-hospital cardiac arrest survivors; the DANCAS relative survey. *Resuscitation* 2024;201:110298. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110298.
183. Joshi VL, Borregaard B, Mikkelsen TB, et al. Observer-reported cognitive decline in out-of-hospital cardiac arrest survivors and its association with long-term survivor and relative outcomes. *Resuscitation* 2024;197:110162. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110162.
184. Bohm M, Cronberg T, Arestedt K, et al. Caregiver burden and health-related quality of life amongst caregivers of out-of-hospital cardiac arrest survivors. *Resuscitation* 2021;167:118-127. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.08.025.
185. Pinto NP, Scholefield BR, Topjian AA. Pediatric cardiac arrest: A review of recovery and survivorship. *Resuscitation* 2024;194:110075. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.110075.
186. Haywood K, Whitehead L, Nadkarni VM, et al. COSCA (Core Outcome Set for Cardiac Arrest) in Adults: An Advisory Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 2018;127:147-163. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.03.022.

187. Topjian AA, Scholefield BR, Pinto NP, et al. P-COSCA (Pediatric Core Outcome Set for Cardiac Arrest) in Children: An Advisory Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 2021;162:351-364. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.01.023.
188. Le Brun Powell J, Haywood K. Assessing the uptake of core outcome sets in adult and paediatric cardiac-arrest research: a review of randomised controlled trials. *Resuscitation* 2024;203S1:S11–S238.
189. Blennow Nordstrom E, Evald L, Mion M, et al. Combined use of the Montreal Cognitive Assessment and Symbol Digit Modalities Test improves neurocognitive screening accuracy after cardiac arrest: A validation sub-study of the TTM2 trial. *Resuscitation* 2024;202:110361. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110361.
190. van Gils P, van Heugten C, Hofmeijer J, Keijzer H, Nutma S, Duits A. The Montreal Cognitive Assessment is a valid cognitive screening tool for cardiac arrest survivors. *Resuscitation* 2022;172:130-136. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.12.024.
191. Nolan JP, Sandroni C, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation* 2021;161:220-269. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.012.
192. Lilja G, Ullen S, Dankiewicz J, et al. Effects of Hypothermia vs Normothermia on Societal Participation and Cognitive Function at 6 Months in Survivors After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Predefined Analysis of the TTM2 Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol* 2023;80(10):1070-1079. DOI: 10.1001/jamaneurol.2023.2536.
193. Arestedt K, Israelsson J, Djukanovic I, et al. Symptom Prevalence of Anxiety and Depression in Older Cardiac Arrest Survivors: A Comparative Nationwide Register Study. *J Clin Med* 2021;10(18). DOI: 10.3390/jcm10184285.
194. Christensen AV, Dixon JK, Juel K, et al. Psychometric properties of the Danish Hospital Anxiety and Depression Scale in patients with cardiac disease: results from the DenHeart survey. *Health Qual Life Outcomes* 2020;18(1):9. DOI: 10.1186/s12955-019-1264-0.
195. Wimmer H, Lundqvist C, Saltyte Benth J, et al. Health-related quality of life after out-of-hospital cardiac arrest - a five-year follow-up study. *Resuscitation* 2021;162:372-380. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.01.036.

196. Moolaert VRM, van Heugten CM, Gorgels TPM, Wade DT, Verbunt JA. Long-term Outcome After Survival of a Cardiac Arrest: A Prospective Longitudinal Cohort Study. *Neurorehabil Neural Repair* 2017;31(6):530-539. DOI: 10.1177/1545968317697032.
197. Kim YJ, Rogers JC, Raina KD, et al. An intervention for cardiac arrest survivors with chronic fatigue: A feasibility study with preliminary outcomes. *Resuscitation* 2016;105:109-15. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.05.020.
198. Joshi VL, Tang LH, Kim YJ, et al. Promising results from a residential rehabilitation intervention focused on fatigue and the secondary psychological and physical consequences of cardiac arrest: The SCARF feasibility study. *Resuscitation* 2022;173:12-22. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.02.002.
199. Joshi VL, Tang LH, Mikkelsen TB, et al. Does time heal fatigue, psychological, cognitive and disability problems in people who experience an out-of-hospital cardiac arrest? Results from the DANCAS survey study. *Resuscitation* 2023;182:109639. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.11.005.
200. Amtmann D, Bamer AM, Noonan V, Lang N, Kim J, Cook KF. Comparison of the psychometric properties of two fatigue scales in multiple sclerosis. *Rehabil Psychol* 2012;57(2):159-66. DOI: 10.1037/a0027890.
201. Bohm M, Lilja G, Finnbogadottir H, et al. Detailed analysis of health-related quality of life after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;135:197-204. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.10.028.
202. Nolan JPS, C.; Cariou, A.; Cronberg, T.; D'Arrigo, S.; Haywood, K.; Hoedemaekers, A.; Lilja, G.; Nikolaou, N.; Olasveengen, T. M.; Robba, C.; Skrifvars, M. B.; Swindell, P.; Soar, J.;. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2025: Post-resuscitation Care. *Resuscitation*2025.
203. Moolaert VR, Verbunt JA, Bakx WG, et al. 'Stand still ... , and move on', a new early intervention service for cardiac arrest survivors and their caregivers: rationale and description of the intervention. *Clin Rehabil* 2011;25(10):867-79. DOI: 10.1177/0269215511399937.
204. Moolaert VR, van Haastregt JC, Wade DT, van Heugten CM, Verbunt JA. 'Stand still ..., and move on' , an early neurologically-focused follow-up for cardiac arrest survivors and

- their caregivers: a process evaluation. *BMC Health Serv Res* 2014;14(1):34. DOI: 10.1186/1472-6963-14-34.
205. Moulaert VR, van Heugten CM, Winkens B, et al. Early neurologically-focused follow-up after cardiac arrest improves quality of life at one year: A randomised controlled trial. *Int J Cardiol* 2015;193:8-16. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.04.229.
206. Moulaert VR, Goossens M, Heijnders IL, Verbunt JA, Heugten CM. Early neurologically focused follow-up after cardiac arrest is cost-effective: A trial-based economic evaluation. *Resuscitation* 2016;106:30-6. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.06.015.
207. Johan I, Gisela L. Post cardiac arrest follow-up - Swedish guidelines available. *Lakartidningen* 2019;116:FIIP.
208. Paul M, Paquereau J, Legriel S, Cariou A. Follow up of cardiac arrest survivors: Survey of French intensivists practices. *Resuscitation* 2024;199:110208. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110208.
209. Bradfield M, Haywood KL, Mion M, Kayani A, Leckey S, Rcuq Quality Standards Group for Care RoCASKS. Not just surviving: Towards a quality standard which meets the care and rehabilitation needs of cardiac arrest survivors and their key supporters. *Resuscitation* 2024;198:110182. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2024.110182.
210. Mion M, Simpson R, Johnson T, et al. British Cardiovascular Intervention Society Consensus Position Statement on Out-of-hospital Cardiac Arrest 2: Post-discharge Rehabilitation. *Interv Cardiol* 2022;17:e19. DOI: 10.15420/icr.2022.08.
211. Government S. Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Strategy for Scotland. (www.gov.scot/Publications/2015/03/7484).
212. van Til JA, Hemels MEW, Hofmeijer J. Cognitive screening and rehabilitation after cardiac arrest: only a few hurdles to take. *Neth Heart J* 2024;32(1):63-66. DOI: 10.1007/s12471-023-01838-4.
213. Mion M, Case R, Smith K, et al. Follow-up care after out-of-hospital cardiac arrest: A pilot study of survivors and families' experiences and recommendations. *Resusc Plus* 2021;7:100154. DOI: 10.1016/j.resplu.2021.100154.

214. Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015: Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* 2015;95:202-22. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.018.
215. Mion M, Al-Janabi F, Islam S, et al. Care After REsuscitation: Implementation of the United Kingdom's First Dedicated Multidisciplinary Follow-Up Program for Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Ther Hypothermia Temp Manag* 2020;10(1):53-59. DOI: 10.1089/ther.2018.0048.
216. Mandrini A, Mion M, Primi R, et al. The REVIVE Project: From Survival to Holistic Recovery—A Prospective Multicentric Evaluation of Cognitive, Emotional, and Quality-of-Life Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survivors. *Journal of Clinical Medicine* 2025, Vol 14, Page 3631 2025;14(11). DOI: 10.3390/jcm14113631.
217. Wagner MK, Christensen J, Christensen KA, et al. A multidisciplinary guideline-based approach to improving the sudden cardiac arrest care pathway: The Copenhagen framework. *Resusc Plus* 2024;17:100546. DOI: 10.1016/j.resplu.2023.100546.
218. Joshi VL, Christensen J, Lejsgaard E, Taylor RS, Zwisler AD, Tang LH. Effectiveness of rehabilitation interventions on the secondary consequences of surviving a cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2021;11(9):e047251. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-047251.
219. Christensen J, Winkel BG, Eskildsen SJ, Gottlieb R, Hassager C, Wagner MK. Return-to-work and rehabilitation needs in cardiac arrest survivors: an exploratory cross-sectional study. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2023;22(3):328-331. DOI: 10.1093/eurjcn/zvac039.
220. Tang LH, Joshi V, Egholm CL, Zwisler AD. Are survivors of cardiac arrest provided with standard cardiac rehabilitation? - Results from a national survey of hospitals and municipalities in Denmark. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2021;20(2):115-123. DOI: 10.1177/1474515120946313.
221. Boyce LW, Goossens PH, Moolaert VR, Pound G, van Heugten CM. Out-of-hospital cardiac arrest survivors need both cardiological and neurological rehabilitation! *Curr Opin Crit Care* 2019;25(3):240-243. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000609.

222. Lilja G, Blennow Nordstrom E. What you ask for is what you get: A practical approach for early cognitive screening and the potential for individualized support after cardiac arrest. *Resuscitation* 2017;116:A5-A6. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2017.05.007.
223. Boyce LW, Goossens PH. Rehabilitation after Cardiac Arrest: Integration of Neurologic and Cardiac Rehabilitation. *Semin Neurol* 2017;37(1):94-102. DOI: 10.1055/s-0036-1593860.
224. Boyce-van der Wal LW, Volker WG, Vliet Vlieland TP, van den Heuvel DM, van Exel HJ, Goossens PH. Cognitive problems in patients in a cardiac rehabilitation program after an out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;93:63-8. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.05.029.
225. Adiguzel E, Yasar E, Kesikburun S, et al. Are rehabilitation outcomes after severe anoxic brain injury different from severe traumatic brain injury? A matched case-control study. *Int J Rehabil Res* 2018;41(1):47-51. DOI: 10.1097/MRR.000000000000261.
226. van Erp WS, Lavrijsen JC, Vos PE, Bor H, Laureys S, Koopmans RT. The vegetative state: prevalence, misdiagnosis, and treatment limitations. *J Am Med Dir Assoc* 2015;16(1):85 e9-85 e14. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.10.014.
227. Heinz UE, Rollnik JD. Outcome and prognosis of hypoxic brain damage patients undergoing neurological early rehabilitation. *BMC Res Notes* 2015;8(1):243. DOI: 10.1186/s13104-015-1175-z.
228. Tazopoulou E, Miljkovitch R, Truelle JL, et al. Rehabilitation following cerebral anoxia: An assessment of 27 patients. *Brain Inj* 2016;30(1):95-103. DOI: 10.3109/02699052.2015.1113563.
229. Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C, et al. Incidence, causes, and survival trends from cardiovascular-related sudden cardiac arrest in children and young adults 0 to 35 years of age: a 30-year review. *Circulation* 2012;126(11):1363-72. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.076810.
230. Semsarian C, Ingles J, Wilde AA. Sudden cardiac death in the young: the molecular autopsy and a practical approach to surviving relatives. *Eur Heart J* 2015;36(21):1290-6. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv063.

231. Bagnall RD, Weintraub RG, Ingles J, et al. A Prospective Study of Sudden Cardiac Death among Children and Young Adults. *N Engl J Med* 2016;374(25):2441-52. DOI: 10.1056/NEJMoa1510687.
232. Risgaard B, Winkel BG, Jabbari R, et al. Burden of sudden cardiac death in persons aged 1 to 49 years: nationwide study in Denmark. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2014;7(2):205-11. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.001421.
233. Behr ER, Scrocco C, Wilde AAM, et al. Investigation on Sudden Unexpected Death in the Young (SUDY) in Europe: results of the European Heart Rhythm Association Survey. *Europace* 2022;24(2):331-339. DOI: 10.1093/europace/euab176.
234. Amin AS, Wilde AAM. The future of sudden cardiac death research. *Progress in Pediatric Cardiology* 2017;45:49-54. DOI: 10.1016/j.ppedcard.2017.02.008.
235. Ackerman MJ, Priori SG, Willems S, et al. HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies: this document was developed as a partnership between the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Europace* 2011;13(8):1077-109. DOI: 10.1093/europace/eur245.
236. Finocchiaro G, Radaelli D, Johnson D, et al. Yield of molecular autopsy in sudden cardiac death in athletes: data from a large registry in the UK. *Europace* 2024;26(2). DOI: 10.1093/europace/euae029.
237. Isbister JC, Semsarian C. The role of the molecular autopsy in sudden cardiac death in young individuals. *Nat Rev Cardiol* 2024;21(4):215-216. DOI: 10.1038/s41569-024-00989-0.
238. Martinez-Barrios E, Grassi S, Brion M, et al. Molecular autopsy: Twenty years of post-mortem diagnosis in sudden cardiac death. *Front Med (Lausanne)* 2023;10:1118585. DOI: 10.3389/fmed.2023.1118585.
239. Stanasiuk C, Milting H, Homm S, et al. Blood taken immediately after fatal resuscitation attempts yields higher quality DNA for genetic studies as compared to autopsy samples. *Int J Legal Med* 2023;137(5):1569-1581. DOI: 10.1007/s00414-023-02966-7.

240. Campuzano O, Sanchez-Molero O, Allegue C, et al. Post-mortem genetic analysis in juvenile cases of sudden cardiac death. *Forensic Sci Int* 2014;245:30-7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.10.004.
241. Chugh SS, Senashova O, Watts A, et al. Postmortem molecular screening in unexplained sudden death. *J Am Coll Cardiol* 2004;43(9):1625-9. DOI: 10.1016/j.jacc.2003.11.052.
242. Di Paolo M, Luchini D, Bloise R, Priori SG. Postmortem molecular analysis in victims of sudden unexplained death. *Am J Forensic Med Pathol* 2004;25(2):182-4. DOI: 10.1097/01.paf.0000127406.20447.8a.
243. Skinner JR, Crawford J, Smith W, et al. Prospective, population-based long QT molecular autopsy study of postmortem negative sudden death in 1 to 40 year olds. *Heart Rhythm* 2011;8(3):412-9. DOI: 10.1016/j.hrthm.2010.11.016.
244. Winkel BG, Holst AG, Theilade J, et al. Sudden unexpected death in infancy in Denmark. *Scand Cardiovasc J* 2011;45(1):14-20. DOI: 10.3109/14017431.2010.538433.
245. Tester DJ, Ackerman MJ. The molecular autopsy: should the evaluation continue after the funeral? *Pediatr Cardiol* 2012;33(3):461-70. DOI: 10.1007/s00246-012-0160-8.
246. Isbister JC, Nowak N, Butters A, et al. "Concealed cardiomyopathy" as a cause of previously unexplained sudden cardiac arrest. *Int J Cardiol* 2021;324:96-101. DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.09.031.
247. Martinez-Barrios E, Sarquella-Brugada G, Perez-Serra A, et al. Reevaluation of ambiguous genetic variants in sudden unexplained deaths of a young cohort. *Int J Legal Med* 2023;137(2):345-351. DOI: 10.1007/s00414-023-02951-0.
248. Lahrouchi N, Raju H, Lodder EM, et al. Utility of Post-Mortem Genetic Testing in Cases of Sudden Arrhythmic Death Syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2017;69(17):2134-2145. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.02.046.
249. Schwartz PJ, Dagradi F. Management of survivors of cardiac arrest - the importance of genetic investigation. *Nat Rev Cardiol* 2016;13(9):560-6. DOI: 10.1038/nrcardio.2016.104.
250. Stiles MK, Wilde AAM, Abrams DJ, et al. 2020 APHRS/HRS expert consensus statement on the investigation of decedents with sudden unexplained death and patients with sudden

- cardiac arrest, and of their families. *Heart Rhythm* 2021;18(1):e1-e50. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.10.010.
251. Finocchiaro G, Radaelli D, D'Errico S, et al. Ethnicity and sudden cardiac death in athletes: insights from a large United Kingdom registry. *Eur J Prev Cardiol* 2024;31(12):1518-1525. DOI: 10.1093/eurjpc/zwae146.
252. Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, et al. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 2022;43(40):3997-4126. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac262.
253. Sarquella-Brugada G, Fernandez-Falgueras A, Cesar S, et al. Clinical impact of rare variants associated with inherited channelopathies: a 5-year update. *Hum Genet* 2022;141(10):1579-1589. DOI: 10.1007/s00439-021-02370-4.
254. Fellmann F, van El CG, Charron P, et al. European recommendations integrating genetic testing into multidisciplinary management of sudden cardiac death. *Eur J Hum Genet* 2019;27(12):1763-1773. DOI: 10.1038/s41431-019-0445-y.
255. Tiesmeier J, Gaertner A, Homm S, et al. The emergency medical service has a crucial role to unravel the genetics of sudden cardiac arrest in young, out of hospital resuscitated patients: Interim data from the MAP-IT study. *Resuscitation* 2021;168:176-185. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.07.042.
256. de Noronha SV, Behr ER, Papadakis M, et al. The importance of specialist cardiac histopathological examination in the investigation of young sudden cardiac deaths. *Europace* 2014;16(6):899-907. DOI: 10.1093/europace/eut329.
257. Wilde AAM, Semsarian C, Marquez MF, et al. European Heart Rhythm Association (EHRA)/Heart Rhythm Society (HRS)/Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS)/Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS) Expert Consensus Statement on the state of genetic testing for cardiac diseases. *J Arrhythm* 2022;38(4):491-553. DOI: 10.1002/joa3.12717.
258. Slijivo A, Jevtic T, Sirucic I, et al. Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) in Bosnia and Herzegovina in the period 2018-2022: current trends, usage of automated external defibrillators (AED) and bystanders' involvement. *Med Glas (Zenica)* 2024;21(2):267-273. DOI: 10.17392/1719-21-2.

259. Randjelovic S, Nikolovski S, Selakovic D, et al. Time Is Life: Golden Ten Minutes on Scene- EuReCa_Serbia 2014-2023. *Medicina (Kaunas)* 2024;60(4). DOI: 10.3390/medicina60040624.
260. Schnaubelt S, Monsieurs KG, Semeraro F, et al. Clinical outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in low-resource settings - A scoping review. *Resuscitation* 2020;156:137-145. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.08.126.
261. Krishna CK, Showkat HI, Taktani M, Khatri V. Out of hospital cardiac arrest resuscitation outcome in North India - CARO study. *World J Emerg Med* 2017;8(3):200-205. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.03.007.
262. Raffee LA, Samrah SM, Al Yousef HN, Abeeleh MA, Alawneh KZ. Incidence, Characteristics, and Survival Trend of Cardiopulmonary Resuscitation Following In-hospital Compared to Out-of-hospital Cardiac Arrest in Northern Jordan. *Indian J Crit Care Med* 2017;21(7):436-441. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM_15_17.
263. Mawani M, Kadir MM, Azam I, et al. Epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in a developing country-a multicenter cohort study. *BMC Emerg Med* 2016;16(1):28. DOI: 10.1186/s12873-016-0093-2.
264. Monsomboon A, Chantawatsharakorn P, Suksuriyayothin S, et al. Prevalence of emergency medical service utilisation in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Thailand. *Emerg Med J* 2016;33(3):213-7. DOI: 10.1136/emered-2015-204818.
265. Rahim Khan U, Baig N, Bhojwani KM, et al. Epidemiology and outcomes of out of hospital cardiac arrest in Karachi, Pakistan - A longitudinal study. *Resusc Plus* 2024;20:100773. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100773.
266. Stassen W, Wylie C, Djarv T, Wallis LA. Out-of-hospital cardiac arrests in the city of Cape Town, South Africa: a retrospective, descriptive analysis of prehospital patient records. *BMJ Open* 2021;11(8):e049141. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-049141.
267. Trevisan M, Bocián J, Caminos M, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Bariloche: Incidence, Distribution and Context. Evaluation of the Potential Usefulness of an Automated External Defibrillator Program. *Revista Argentina de Cardiología* 2018;86(5):329-335. DOI: 10.7775/rac.v86.i5.12640.

268. Navab E, Esmaeili M, Poorkhorshidi N, Salimi R, Khazaei A, Moghimbeigi A. Predictors of Out of Hospital Cardiac Arrest Outcomes in Pre-Hospital Settings; a Retrospective Cross-sectional Study. *Archives of Academic Emergency Medicine* 2019;7(1):e36.
269. Xuan Dao C, Quoc Luong C, Manabe T, et al. Impact of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation on Out-of-Hospital Cardiac Arrest Outcome in Vietnam. *West J Emerg Med* 2024;25(4):507-520. DOI: 10.5811/westjem.18413.
270. Hosny R, Hussein RS, Hussein WM, Hakim SA, Habil IS. Effectiveness of Rapid Response Team implementation in a tertiary hospital in Egypt: an interventional study. *BMJ Open Qual* 2024;13(3). DOI: 10.1136/bmjopen-2023-002540.
271. Alum RA, Kiwanuka JK, Nakku D, Kakande ER, Nyaiteera V, Ttendo SS. Factors Associated With In-Hospital Post-Cardiac Arrest Survival in a Referral Level Hospital in Uganda. *Anesth Analg* 2022;135(5):1073-1081. DOI: 10.1213/ANE.00000000000006132.
272. De Silva AP, Sujeewa JA, De Silva N, et al. A Retrospective Study of Physiological Observation-reporting Practices and the Recognition, Response, and Outcomes Following Cardiopulmonary Arrest in a Low-to-middle-income Country. *Indian J Crit Care Med* 2017;21(6):343-345. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM_136_17.
273. Jamous SE, Kouatly I, Irani J, Badr LK. Implementing a Rapid Response Team: A Quality Improvement Project in a Low- to Middle-Income Country. *Dimens Crit Care Nurs* 2023;42(3):171-178. DOI: 10.1097/DCC.0000000000000584.
274. Segond N, Viglino D, Duhem H, et al. Neurological outcome of cardiac arrest patients in mountain areas: An analysis of the Northern French Alps Emergency Network. *Am J Emerg Med* 2024;81:47-52. DOI: 10.1016/j.ajem.2024.04.017.
275. Mikiewicz M, Polok K, Szczekliak W, Gorka A, Kosinski S. Sudden Cardiac Arrests in the Polish Tatra Mountains: A Retrospective Study. *Wilderness Environ Med* 2023;34(2):128-134. DOI: 10.1016/j.wem.2022.11.005.
276. Strohle M, Vogele A, Neuhauser P, Rauch S, Brugger H, Paal P. Sudden Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation with Automated External Defibrillator in the Austrian Mountains: A Retrospective Study. *High Alt Med Biol* 2019;20(4):392-398. DOI: 10.1089/ham.2018.0134.

277. Connolly MS, Goldstein Pcp JP, Currie M, et al. Urban-Rural Differences in Cardiac Arrest Outcomes: A Retrospective Population-Based Cohort Study. *CJC Open* 2022;4(4):383-389. DOI: 10.1016/j.cjco.2021.12.010.
278. Nikonowicz P, Huebinger R, Al-Araji R, et al. Rural cardiac arrest care and outcomes in Texas. *Am J Emerg Med* 2024;78:57-61. DOI: 10.1016/j.ajem.2023.12.033.
279. Smith A, Ball S, Stewart K, Finn J. The reality of rurality: Understanding the impact of remoteness on out-of-hospital cardiac arrest in Western Australia - A retrospective cohort study. *Aust J Rural Health* 2024;32(6):1159-1172. DOI: 10.1111/ajr.13184.
280. Smith A, Finn J, Stewart K, Ball S. Dispelling the remoteness myth- a geospatial analysis of where out-of-hospital cardiac arrests are occurring in Western Australia. *Resusc Plus* 2024;20:100805. DOI: 10.1016/j.resplu.2024.100805.
281. Nallamotheu BK, Greif R, Anderson T, et al. Ten Steps Toward Improving In-Hospital Cardiac Arrest Quality of Care and Outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2023;16(11):e010491. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.123.010491.