

Abordaje integral de la parada cardiaca extrahospitalaria en Andalucía



Tesis Doctoral

José Javier García del Águila
Granada, junio de 2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autor: José Javier García del Águila

ISBN: 978-84-9163-543-7

URI: <http://hdl.handle.net/10481/48335>

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

*ABORDAJE INTEGRAL DE LA PARADA CARDIACA
EXTRAHOSPITALARIA EN ANDALUCÍA.*

José Javier García del Águila

Granada, junio de 2017

Tesis doctoral:

***ABORDAJE INTEGRAL DE LA PARADA CARDIACA
EXTRAHOSPITALARIA EN ANDALUCÍA.***

Tesis presentada para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Granada, por el licenciado:

Don José Javier García del Águila

Directores:

Dr. D. Francisco Javier Gómez Jiménez

Dr. D. Fernando Rosell Ortiz

Granada, junio de 2017

D. Francisco Javier Gómez Jiménez, Profesor Titular del Departamento de Medicina de la Universidad de Granada.

CERTIFICA: que don José Javier García del Águila, Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Granada, ha realizado personalmente bajo mi dirección los trabajos de investigación correspondientes a su Tesis Doctoral titulada: "**Abordaje Integral de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria en Andalucía**".

El que suscribe ha revisado personal y exhaustivamente el citado trabajo y lo encuentra adecuado para su presentación y para someterlo al superior juicio del tribunal correspondiente.

Fdo. D. Francisco Javier Gómez Jiménez

Granada, junio de 2017.

D. Fernando Rosell Ortiz, Médico de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias y Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Granada.

CERTIFICA: que don José Javier García del Águila, Licenciado en Medicina y Cirugía, ha realizado con mi dirección, en el Departamento de Medicina, la Tesis Doctoral titulada: "**Abordaje Integral de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria en Andalucía**".

El que suscribe ha revisado personal y exhaustivamente el citado trabajo y lo encuentra adecuado para su presentación y para someterlo al superior juicio del tribunal correspondiente.

Fdo. D. Fernando Rosell Ortiz

Granada, junio de 2017.

Memoria realizada por José Javier García del Águila, para optar al grado académico de Doctor por la Universidad de Granada.

Fdo. José Javier García del Águila

Granada, junio de 2017

DEDICATORIA

A las personas que más les debo en esta vida.

A mi mujer, Elena.

A mi hijo, Javier.

A mis Padres y Hermanos.

AGRADECIMIENTOS

De todos los capítulos que he escrito en esta tesis, esta parte es la que me resulta más grata y más fácil de escribir y esto es porque tengo claro que sin el apoyo que he tenido durante estos años de muchas personas, soy consciente de que no hubiese podido realizar este trabajo.

En primer lugar, quiero agradecer a la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias todas las oportunidades que me ha brindado para desarrollar mi vida profesional y en especial a mi amigo y actual Director Gerente, Dr. Luís Olavarría, por su amistad y apoyo durante todos estos años y al resto de compañeros del 061 por su excelente trabajo y dedicación.

A David Borrachero por ayudarme en el maquetado de esta tesis.

A mis directores de tesis, Profesor Javier Gómez a quien conozco desde hace muchos años y con el que con el paso del tiempo he conseguido alcanzar una amistad que perdurará para siempre y a Fernando Rosell, amigo y compañero con el que he compartido muchos momentos y verdadero artífice de que haya podido escribir esta tesis.

Ya en el terreno personal, agradecer a mis padres todo el esfuerzo que han realizado a lo largo de su vida para que pudiera ser lo que soy.

No puedo terminar sin agradecer a mi mujer, Elena y a mi hijo Javier, su paciencia infinita conmigo y su apoyo, que es fundamental para mi y con los que siempre tendré una deuda por el tiempo perdido que intentaré recuperar.

ÍNDICE

1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. Situación actual de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria	4
1.1.1. Epidemiología e importancia de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria	4
1.2. Tratamiento de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria	6
1.2.1. Primeros eslabones	9
1.2.2. Los eslabones del soporte vital avanzado y los cuidados postresucitación ...	19
1.2.2.1. Drogas en Reanimación Cardiopulmonar	20
1.2.2.2. Cuidados postresucitación	23
1.3. Supervivencia y resultados finales en Parada Cardíaca extrahospitalaria	25
2. <u>OBJETIVOS</u>	33
3. <u>MÉTODOS</u>	37
3.1. Formación masiva en RCP dirigida a primeros intervinientes	39
3.2 Soporte telefónico desde el Centro de Coordinación del 061 a la RCP	40
3.3 Resultados en salud	42
3.4 Empresa Pública de Emergencias Sanitarias. Estructura y funciones	45
3.4.1. Cartera de servicios y ámbito de actuación	46
3.4.1.1. Centro Coordinador	46
3.4.1.2. Equipos Asistenciales	47
3.4.2. Proceso de atención sanitaria	48
3.4.2.1. Centro Coordinador	48
3.4.2.2. Equipos Asistenciales	48
3.4.3. Sistema de calidad de EPES	51
3.4.4. Formación, acreditación e investigación en EPES	54
3.4.4.1. Formación interna	54
3.4.4.2. Formación externa	55

3.4.5. Acreditación.....	58
3.4.6. Investigación	59
3.5. Limitaciones del estudio	62
4. <u>RESULTADOS</u>	65
4.1. Primer interviniente. Formación	67
4.2. Primer interviniente y Centro de Coordinación.....	74
4.3. Resultados en salud en la parada cardiaca	81
4.3.1. Generales.....	81
4.3.2. Específicos.....	92
4.3.2.1. Población pediátrica	92
4.3.2.2. Causa cardiaca	99
5. <u>DISCUSIÓN</u>	111
6. <u>CONCLUSIONES</u>	117
7. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	121
8. <u>ANEXOS</u>	140
8.1. Categorías de función cerebral	140
8.2. Abreviaturas	143
8.3. Índice de figuras	145

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La Parada Cardiorespiratoria (PCR) es un proceso con una dependencia directa del tiempo. El intervalo que transcurre desde el momento del colapso hasta que se inicia la reanimación e incluso la duración de la misma, condicionan el resultado final. Más allá de los tratamientos que se puedan aplicar, si no se inician inmediatamente, el pronóstico final del paciente estará trazado.

Esta dependencia tan estrecha influye y condiciona las estrategias globales de tratamiento. La necesidad de acortar tiempo en la fase inicial, desde que se produce el evento hasta que se atiende al paciente y se inicia la reanimación, afecta a la organización y a las estrategias de actuación de los Servicios Extrahospitalarios de Emergencias (SEM) y de sus Centros de Coordinación de Urgencias (CCU). No basta además con la rapidez en la respuesta, que es fundamental, sino que hay que añadir la calidad de la reanimación especialmente en los primeros minutos, lo que es el próximo reto para mejorar los resultados en salud. Esto tiene también su efecto sobre los ciudadanos, no sólo como pacientes sino como parte del tratamiento. En el momento del colapso, se debe incluir también la realización temprana de reanimación cardiopulmonar básica (SVB) por parte de testigos, personas no sanitarias, que ha demostrado su efectividad para mejorar la supervivencia de los pacientes en el mundo real, por ello, la implicación de la población es un aspecto clave, de ahí que se busque favorecer la participación mediante la simplicidad en las técnicas básicas de reanimación.

La investigación y la mejora de resultados en el tratamiento de la PCR extrahospitalaria deben abarcar todos y cada uno de los elementos que conforman la atención integral a la PCR. Sin un enfoque global es muy difícil obtener mejoras en un proceso tan exigente en todas sus fases de atención.

Un aspecto fundamental es disponer de registros de pacientes que permitan conocer cómo se realiza la atención y cuáles son sus resultados en salud, conocer la eficacia de las estrategias puestas en marcha y decidir el establecimiento de las intervenciones necesarias para mejorar estos resultados.

1.1 Situación actual de la Parada Cardíaca.

1.1.1. Epidemiología e importancia de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se define como la interrupción brusca e inesperada de la actividad mecánica cardíaca, confirmada por la ausencia de circulación que conduce a la inconsciencia y al cese de la respiración. Aunque esta definición recogida en los modelos Utstein desde su inicio es la más aceptada¹, se pueden encontrar otras matizaciones que hacen referencia al tiempo de evolución menor de una hora y a la ausencia de síntomas previos, pero, en cualquier caso, la persistencia en el tiempo, desde 1991 hasta la actualidad²⁻⁴, y la aceptación internacional de los modelos Utstein han conseguido unificar los criterios y definiciones para investigar e informar sobre PCR. Desde hace años es la primera causa de muerte en el mundo occidental⁵.

Respondiendo a múltiples etiologías, fundamentalmente cardíaca en el adulto, ocasiona la muerte de 25.000 pacientes al año en nuestro país (http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2009-5490), cerca de 400.000 muertes en la unión Europea (www.who.org/a/2352), y una cifra muy similar en los Estados Unidos(<http://circ.ahajournals.org/content/early/2011/12/15/CIR.0b013e31823ac046.citation>). No obstante, es difícil conocer su incidencia real. Las estimaciones generales sobre su incidencia se mueven siempre en una amplia horquilla difícil de precisar. Los cálculos dependen de las diferentes fuentes de información empleadas, de los diferentes criterios de inclusión e incluso de aspectos legales y culturales⁶.

Se pueden encontrar datos sobre Europa acudiendo a diversas fuentes, tanto oficiales, (Unión Europea, Organización Mundial de la Salud), como de sociedades científicas⁷⁻⁹. Lo mismo ocurre con los datos de Estados Unidos, donde anualmente la Asociación Americana del Corazón (AHA: American Heart Association) publica las estadísticas de enfermedades cardiovasculares que incluyen la PCR¹⁰. Los datos que emplea son los procedentes de dos importantes registros en consorcio, ROC (Resuscitation Outcomes Consortium <https://roc.uwctc.org/tiki/tiki-index.php?page=roc-public-home>), en el que colaboran tres regiones canadienses y el CARES (Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival, <https://mycares.net/>), que es el registro Americano.

En general, se pueden encontrar datos también sobre países concretos que mantienen registros de PCR, cada uno con sus características propias. Entre ellos, son muy importantes por el gran número de casos incluidos y su trayectoria científica mantenida en el tiempo, los registros de Japón y de Suecia ^{11,12}, aunque se pueden encontrar estimaciones de otros muchos países ^{13,14}. Lo que sí se ha objetivado es una gran variabilidad en casi todos los aspectos que rodean a la PCR extrahospitalaria, empezando por su incidencia. Así, diferentes trabajos colaborativos, basados siempre en las asistencias que realizan servicios extrahospitalarios de emergencias, muestran diferencias muy significativas entre países con poblaciones y niveles sociosanitarios similares, como el caso de Europa ^{15,16}, entre regiones de un mismo país como pone de manifiesto el registro americano ROC ¹⁷ y, por supuesto entre continentes ¹⁸. Nos referimos a horquillas de incidencia muy amplias. En concreto, atendiendo a nuestro entorno europeo, la incidencia de PCR atendidas por los SEM van desde las 19 PCR por 100.000 habitantes y año, hasta más de 4 veces esa cifra ¹⁶.

Más allá de las estimaciones sobre la incidencia real de la PCR, lo que sí es un hecho reconocido es su enorme impacto como problema de salud pública. Así lo reconoció el Parlamento Europeo en su declaración de Junio de 2012 (https://Doc_ERC_2012-0089%20European_cardiac_arrest_awareness_week_declaration.pdf), donde recoge la necesidad de una acción conjunta de todos los países miembros para potenciar un acceso equitativo a una reanimación eficiente. Un llamamiento similar se ha producido recientemente desde el prestigioso Instituto de Medicina de los Estados Unidos, que insta a las sociedades científicas directamente implicadas a multiplicar sus esfuerzos para mejorar la supervivencia de la PCR ¹⁹, un informe influyente que obligó a la propia AHA a hacer públicos sus esfuerzos en torno a la PCR ²⁰. A estas iniciativas se ha unido el impulso de la Resuscitation Academy (Academia de Resucitación), una entidad científica que engloba a los principales investigadores y responsables de los SEM del mundo, que ha propuesto una alianza global para mejorar todos los aspectos que conforman la asistencia a la PCR extrahospitalaria y condicionan los resultados finales ²¹.

1.2. Tratamiento de la Parada Cardíaca Extrahospitalaria.

El tratamiento moderno de la PCR sienta sus bases a finales de la década de los 50 y comienzo de los años 60. En esos años, William Kowenhoven, Guy Knickerbocker y James Jude habían demostrado en ensayos animales (y más tarde en pacientes) que las compresiones torácicas externas eran capaces de generar una circulación artificial transitoria durante la parada cardíaca. Por otra parte, el Dr. Peter Safar, que había demostrado la posibilidad de ventilar a un paciente en el que había paralizado la respiración, asoció esta técnica a la suya y definió el protocolo ABC de la reanimación cardiopulmonar (RCP) (figura 1).



Figure 1. Heart-lung resuscitation (cardiopulmonary-cerebral resuscitation). First composition in 1961, Pittsburgh, PA. Reproduced with permission from Safar P. Communitywide CPR. J Iowa Medical Society 1964 (Nov); pp 55-55.

Figura 1. Algoritmo integrado de Peter Safar (editado en 1964). Tomado de "Issue of the Journal of the Iowa Medical Society".

Poco después el Dr. Safar escribió el primer manual sobre reanimación cardiopulmonar que durante mucho tiempo ha constituido la referencia en el tratamiento de la PCR.²³

En 1991, la AHA publicó “Improving Survival from Sudden Cardiac Arrest: The Chain of Survival Concept” (Mejora de la supervivencia en la parada cardíaca súbita: el concepto de la cadena de supervivencia)²⁴ (figura 2).

La esencia del ABC de Peter Safar, una representación muy afortunada, se ha mantenido en el tiempo y representa gráficamente la dependencia fundamental de la PCR con el tiempo.



FIGURE 1. *Sequence of events in emergency cardiac care is displayed schematically by “chain of survival” metaphor.*

Figura 2. Cadena clásica de supervivencia. Primer esquema publicado de “la cadena de Supervivencia”, tomado de Cummins R O, Ornato J P, Thies W H, Pepe P E. Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest: The "Chain of Survival" Concept A Statement for Health Professionals From the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1991;83:1832-1847

1.2.1.- Primeros eslabones.

El tiempo que transcurre desde el momento del colapso hasta que se inicia el tratamiento es el principal condicionante del resultado final y del pronóstico del paciente. Las posibilidades de recuperar a un paciente dependen de una actuación rápida y coordinada, en la que cada eslabón representa una acción clave y el concepto general de cadena de supervivencia implica que, si falla un eslabón, la cadena se rompe y el pronóstico del paciente se ensombrece. Aunque la cadena ha sufrido modificaciones con el tiempo, esencialmente sigue representando los momentos fundamentales de la atención a la PCR:

1. Primer eslabón: Reconocimiento de la situación. Identificación por parte de un testigo de una posible PCR y aviso a los SEM.
2. Segundo eslabón: Inicio inmediato de las maniobras de reanimación: Soporte Vital Básico (SVB).
3. Tercer eslabón: Desfibrilación precoz.
4. Cuarto eslabón: Soporte Vital Avanzado (SVA) a cargo de los SEM.

A estos cuatro eslabones clásicos se le ha añadido un quinto que representa los cuidados postresucitación que aunque se deben iniciar in situ, en el lugar de la asistencia, se centran básicamente en el tratamiento en el hospital. Incluyen, por cierto, algunos conceptos ya intuitivos y señalados en el clásico ABC de Safar.



Figura 3. Cadena de supervivencia con 5 eslabones. Tomado de las recomendaciones de la American Heart Association 2010.

A lo largo de estos más de 50 años se han ido consolidando evidencias sobre los elementos clave que influyen en la supervivencia.

El papel de los testigos y primeros intervinientes:

No solo es importante reconocer una posible PCR para iniciar esa cadena de supervivencia, sino que es fundamental la intervención precoz de esos testigos iniciando las maniobras de SVB. Está demostrado que el inicio precoz de la reanimación, del SVB por testigos, incrementa las posibilidades de supervivencia ²⁵. Este ha sido uno de los elementos importantes en la evolución del tratamiento de la PCR en una doble vertiente, la enseñanza de las maniobras de reanimación a la población y la implicación ciudadana. Se podría decir que prácticamente todos los países, de una u otra forma, han trabajado en la formación ciudadana en RCP. Con programas más o menos extensos, con diferente población diana, la enseñanza de la RCP sigue unos patrones similares en todo el mundo. A partir de los consensos entre las principales sociedades científicas que trabajan en PCR, agrupadas en torno al International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR, <http://www.ilcor.org/home/>) se publican periódicamente las recomendaciones para el tratamiento y también para la formación en SVB y SVA en la atención a la PCR. Independientemente de que con posterioridad, cada sociedad ajuste su modelo de formación, las líneas básicas son comunes y tienden a fortalecer la intervención precoz de los primeros intervinientes. En este sentido es donde se han producido mayores cambios en los últimos años. Por un lado la identificación de posibles barreras para que los testigos se impliquen en una reanimación y por otro identificar las estrategias que pueden fortalecer esos primeros eslabones de la cadena.

En cuanto a las barreras, hay tres aspectos que destacan: ²⁶

El primero es la dificultad para identificar una PCR. En este punto, las recomendaciones para la detección de una PCR por testigos han ido evolucionando hacia una simplificación de los algoritmos, evitando la detección de pulso y usando una fórmula más sencilla, como es la detección de signos de vida en el paciente ²⁷⁻²⁹.

El segundo es la posibilidad de que las acciones del testigo, el SVB por un ciudadano lego, pudiese generar algún daño si la persona atendida no está realmente en PCR. En este sentido, los trabajos de Lindsay White et al ³⁰ son claros al respecto, los beneficios

de iniciar una reanimación precoz por testigos superan con creces los posibles riesgos para los pacientes que no estaban en PCR.

El tercero es la dificultad real para que la población leiga sea capaz de iniciar una reanimación. Este aspecto, la simplificación del SVB aplicado por ciudadanos no entrenados, ha generado un intenso debate y ha sido objeto de una ardua investigación. Uno de los principales problemas es la aplicación de maniobras que puedan combinar el masaje cardiaco con la ventilación boca a boca. Los reparos a esta última, tanto por miedo a posibles contagios como a la resistencia al contacto directo, han hecho que muchos testigos no inicien la reanimación básica. Además, la dificultad de combinar ambas técnicas de una forma adecuada impedía que, en los casos en los que sí se hacía, el SVB fuese eficaz ^{31,32}. En los últimos 15 años han sido muchos los análisis retrospectivos, basados en registros, los ensayos aleatorizados, las revisiones y metanálisis que han demostrado como en el SVB por testigos, solo el masaje continuo, con las mínimas interrupciones posibles, es tan eficaz como el SVB estándar, combinando masaje y ventilación, para la supervivencia de los pacientes que han sufrido una PCR ³³⁻⁴⁰, incluso en la supervivencia a largo plazo ⁴¹. Aunque esta recomendación se centra fundamentalmente en las PCR de posible causa cardiaca, es ya una recomendación consolidada ^{29,42}. No obstante, tiene dos excepciones importantes, la reanimación en caso de PCR de probable etiología respiratoria y cuando se aplica a niños, en gran medida por ser la etiología respiratoria una de las principales causas de PCR en niños ⁴³.

En cuanto a las estrategias, tres han sido fundamentales para mejorar la atención y la supervivencia de los pacientes que sufren PCR:

1. En primer lugar la formación de la población en SVB. Desde los primeros manuales elaborados por Peter Safar, por encargo de la AHA, la formación en SVB ha sido uno de los objetivos de las principales asociaciones científicas vinculadas a la PCR. La constatación de que la intervención de los testigos puede duplicar las posibilidades de supervivencia ^{44,45} en la PCR ha hecho que la formación y la divulgación de la enseñanza de SVB a la población haya adoptado todo tipo de estrategias: Se han diseñado esquemas de difusión masiva, empleando medios de comunicación ⁴⁶ o entregando miles de maniqués de

entrenamiento,⁴⁷ se han realizado experiencias dirigidas a implicar a pequeñas comunidades al completo, con resultados excelentes,⁴⁸ se han intentado métodos para simplificar y acortar la duración de la formación⁴⁹ y, sobre todo, se ha tratado de identificar el momento óptimo, la mejor edad para aprender las técnicas básicas de SVB⁵⁰. Hay un acuerdo generalizado en situar este momento durante el periodo escolar⁵¹, con muchos y diversos intentos de encontrar la mejor edad de aprendizaje^{52,53}. Es un tema tan importante para la supervivencia de los pacientes que genera una investigación y una literatura científica constante, mantenida en el tiempo,⁵⁴ y que cuenta con su espacio propio dentro de la principal revista del ámbito de las Emergencias (*Resuscitation*, Impact Factor 2015 5,414: 1ª del primer cuartil, <http://www.resuscitationjournal.com/>). Cómo incorporar la enseñanza del SVB en la población sigue siendo un reto aunque el objetivo final, en cualquier caso, es claro, conseguir que una parte importante de la población tenga formación en SVB y disposición para implicarse en la reanimación de un posible caso de PCR. Cuando este objetivo se alcanza, su influencia en la supervivencia de la PCR es muy importante⁵⁵.

2. En segundo lugar, el acceso a una desfibrilación precoz, que constituye el tratamiento más efectivo de la PCR. Cuando se consigue una monitorización precoz, inmediata al colapso, la proporción de pacientes en Fibrilación Ventricular (FV) ó Taquicardia ventricular sin pulso es alta, incluso en más de dos tercios de los casos⁵⁶, aunque a medida que transcurre el tiempo el ritmo se va deteriorando hacia la asistolia. Este deterioro puede atenuarse con el SVB por testigos⁵⁷. Se estima que cada minuto que pasa desde el momento del colapso las posibilidades de supervivencia de los pacientes disminuyen un 10% y que este deterioro se podría situar en el 3-4% si se mantiene al paciente con SVB^{57,58}. Cuando se realiza una desfibrilación precoz, en los primeros 4 minutos la supervivencia al alta hospitalaria puede superar el 50% de los pacientes⁵⁹⁻⁶¹. La realidad asistencial impone que, por muchos recursos de los que se disponga, la posibilidad de hacer llegar mediante un equipo de emergencias una desfibrilación en los primeros minutos esté al alcance de pocos pacientes. El cambio radical en esta tendencia se ha debido a la implantación de

Desfibriladores Externos Automáticos (o automatizados, como se denominan recientemente), conocidos con la abreviatura DEA. Son dispositivos provistos de un software capaz de detectar ritmos desfibrilables y requerir del usuario una mínima intervención, colocar los parches y realizar la descarga, funciones para las que transmite órdenes verbales. La mayoría incorpora, además, instrucciones para el SVB. A partir de los trabajos de Valenzuela et al ⁶² que demostraron su fiabilidad y su impacto sobre la supervivencia, siendo manejados por personal no sanitario, con un entrenamiento mínimo en SVB y en el manejo de estos dispositivos, su uso se ha ido extendiendo progresivamente. Estas características de sencillez, de fiabilidad y, en gran medida, de descargar de responsabilidad a la persona que lo utiliza, permiten su utilización con una mínima formación, incluso sin ella, por parte de miembros de servicios ciudadanos y también de la población general. Se considera que el acceso público a la desfibrilación precoz es uno de los principales avances en el tratamiento de la PCR extrahospitalaria y, como tal, ha sido demostrado en diversos estudios ^{63,64}. Ha tenido tal relevancia la irrupción del acceso público a la desfibrilación que ha transformado las recomendaciones y los algoritmos internacionales. La posibilidad de que cuando se inicia el SVB pueda aparecer en la escena un DEA cambia la manera de continuar la reanimación ⁶⁵ (Figura 4). Pero no solo ha cambiado los algoritmos, lógicamente ha modificado también los planes de formación en RCP. En la actualidad se considera imprescindible dar una formación conjunta que integre el SVB con el uso de DEA ⁶⁶. Una recomendación que se hace extensiva a la formación de escolares, segmento de edad donde se ha demostrado claramente su capacidad para aprender el manejo y la integración de los DEA en el algoritmo actual de SVB con DEA ⁶⁷.

La influencia de estas dos primeras estrategias sobre la calidad y el pronóstico final de la atención a la PCR es enorme, probablemente decisiva para que la supervivencia de la PCR sufra modificaciones importantes y cambios de tendencia sostenibles en el tiempo, como han demostrado algunos países que han monitorizado sus resultados a lo largo de años y han podido constatar y asociar la evolución de la supervivencia con las intervenciones realizadas ^{13, 68, 69}.

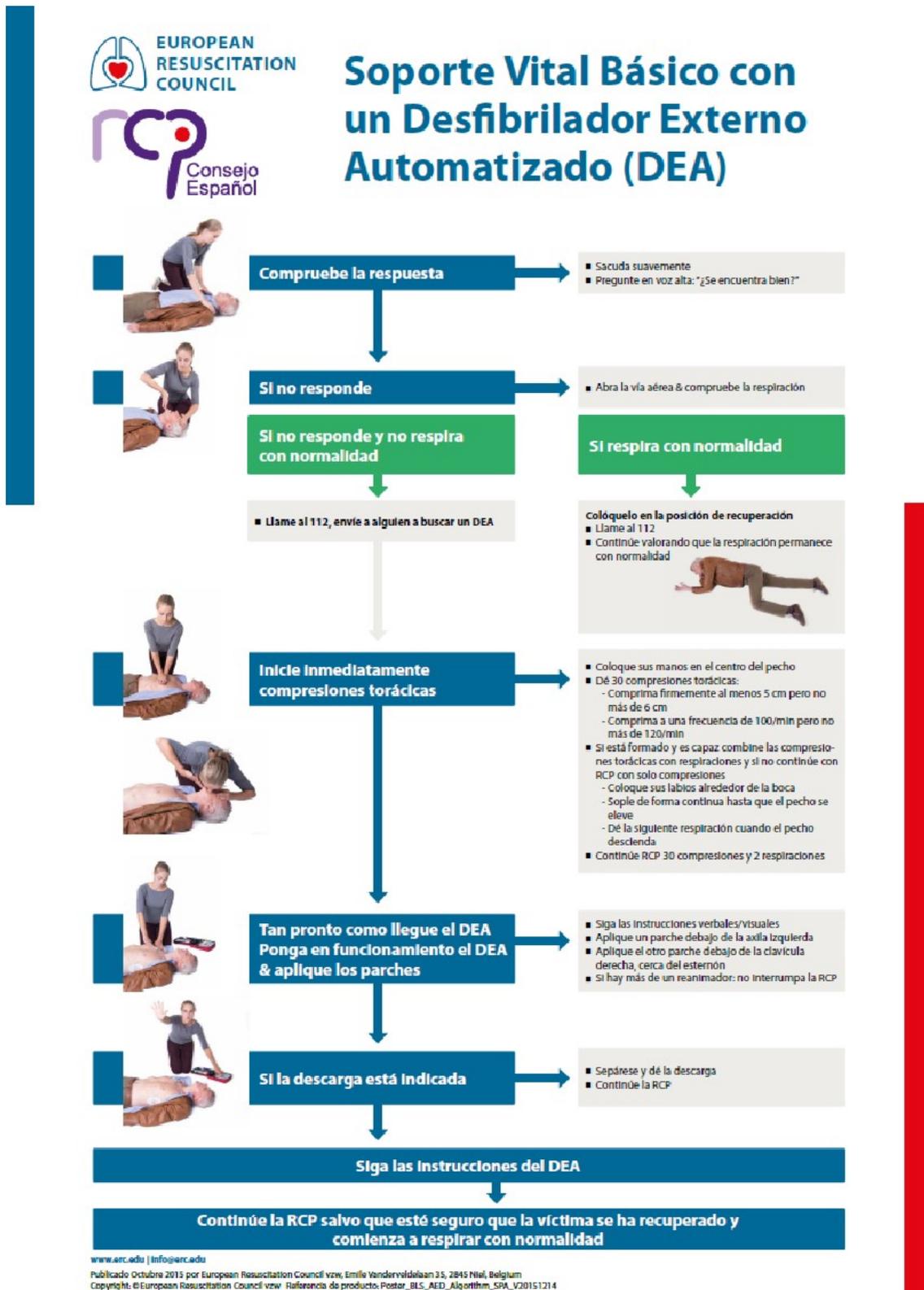


Figura 4.- Algoritmo de SVB con DEA. Fuente ERC y adaptado por el CERCP.

3. En tercer lugar, convertir los centros de coordinación de los servicios de urgencias y emergencias (CCU) en elementos proactivos para el inicio de la reanimación (figura 5). A pesar del conocimiento sobre el beneficio de la reanimación precoz por testigos y a pesar de las campañas de formación, la implicación ciudadana en los casos de PCR continúa siendo baja, aunque con diferentes niveles de participación según los países ¹⁶, incluso con una gran variabilidad dentro de los propios países, entre regiones con SEM muy similares ⁷⁰. Esto ha supuesto un importante giro en las últimas recomendaciones del European Resuscitation Council 2015, en las que se urge a los propios CCU a tomar parte activa en la reanimación ²⁹.

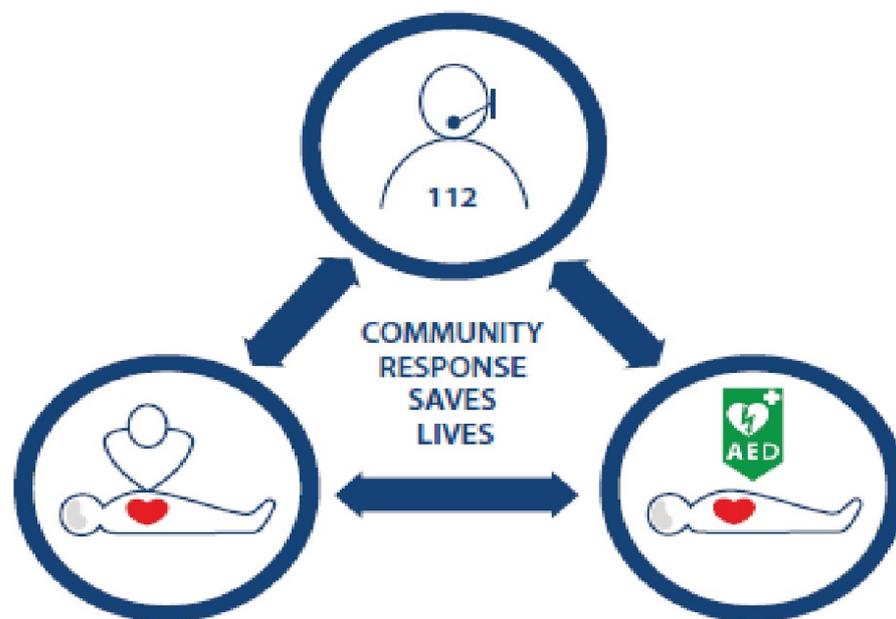


Fig. 1.1. The interactions between the emergency medical dispatcher, the bystander who provides CPR and the timely use of an automated external defibrillator are the key ingredients for improving survival from out of hospital cardiac arrest.

Figura 5. Funciones de los CCU en el inicio de la RCP. Fuente: Recomendaciones ERC 2015.

Aunque esta recomendación de que los CCU jueguen un papel proactivo en la cadena de supervivencia no es nueva, ya en el año 2001, Rea TD et al, publicaron un trabajo en el que se ponía de manifiesto la baja proporción de SVB que realizaban los testigos y como animando y dirigiendo la reanimación desde el CCU se conseguía incrementar esa

participación de los testigos y, lo más importante, como esa RCP con soporte telefónico contribuía al aumento de la supervivencia de los pacientes ⁷¹. Desde entonces, han sido numerosos los trabajos intentando demostrar el beneficio de protocolos establecidos de RCP telefónica y, aunque las evidencias sobre la supervivencia final, en estricto sentido científico, son limitadas, no hay duda sobre el beneficio en el incremento de SVB por testigos y en la mayor rapidez de inicio cuando se emplean estos protocolos ⁷². Para que pueda llevarse a cabo una RCP telefónica es necesario que los operadores identifiquen la situación de PCR. Aunque en un porcentaje muy importante de casos se reconoce la situación y se inician los consejos, no siempre es fácil ni depende completamente del operador detectar por teléfono esta emergencia, aunque haya recibido entrenamiento específico y, esas dificultades, se trasladan en forma de retrasos a la reanimación del paciente, empeorando su pronóstico ⁷³. Hay situaciones especialmente complejas, como la RCP telefónica en caso de PCR en niños, en las que hay que insistir especialmente en ofrecer y convencer a los testigos, ante la dificultad de que no se traslade al paciente sin recibir SVB ⁷⁴. Se requiere entrenamiento y unos protocolos específicos para las salas de los CCU. En cualquier caso, los protocolos deben insistir en la respiración del paciente. La clave generalmente es reconocer la dificultad para respirar, desde una respiración agónica hasta la ausencia total de respiración ⁷⁵. Conseguir identificar una respiración agónica, además de posibilitar la sospecha de una PCR añade todavía más valor pronóstico a la RCP telefónica. El inicio de la reanimación en estas situaciones de respiración agónica ó gasping, una respiración inefectiva, se asocia con mayores probabilidades de supervivencia ⁷⁶.

La incorporación del acceso público a la desfibrilación requiere también un seguimiento especial desde los CCU. El uso de sistemas de geolocalización para identificar el DEA más próximo a una posible PCR y el apoyo decidido, sistematizado y con las mínimas instrucciones hacia el testigo, facilitan el uso de estos dispositivos ⁷⁷.

Todos estos cambios han transformado los CCU de centros receptores de llamadas y emisores de recursos sanitarios a un eslabón activo de la cadena de supervivencia que influye decisivamente en los resultados finales de la asistencia. Estos CCU cuentan con sus propias recomendaciones operativas y criterios de calidad que permiten conocer tanto sus resultados como analizar y reordenar sus intervenciones ⁷⁸. Por otra parte, con

la incorporación de nuevas tecnologías, los CCU amplían también sus posibilidades. En este sentido hay que destacar que ya existen experiencias para crear y activar vía mensajes a teléfonos móviles, desde los CCU a voluntarios entrenados en SVB avisándoles de un posible evento y de su localización ⁷⁹. Son experiencias puntuales, pero señalan la importancia creciente de los CCU en la atención integral a la PCR.

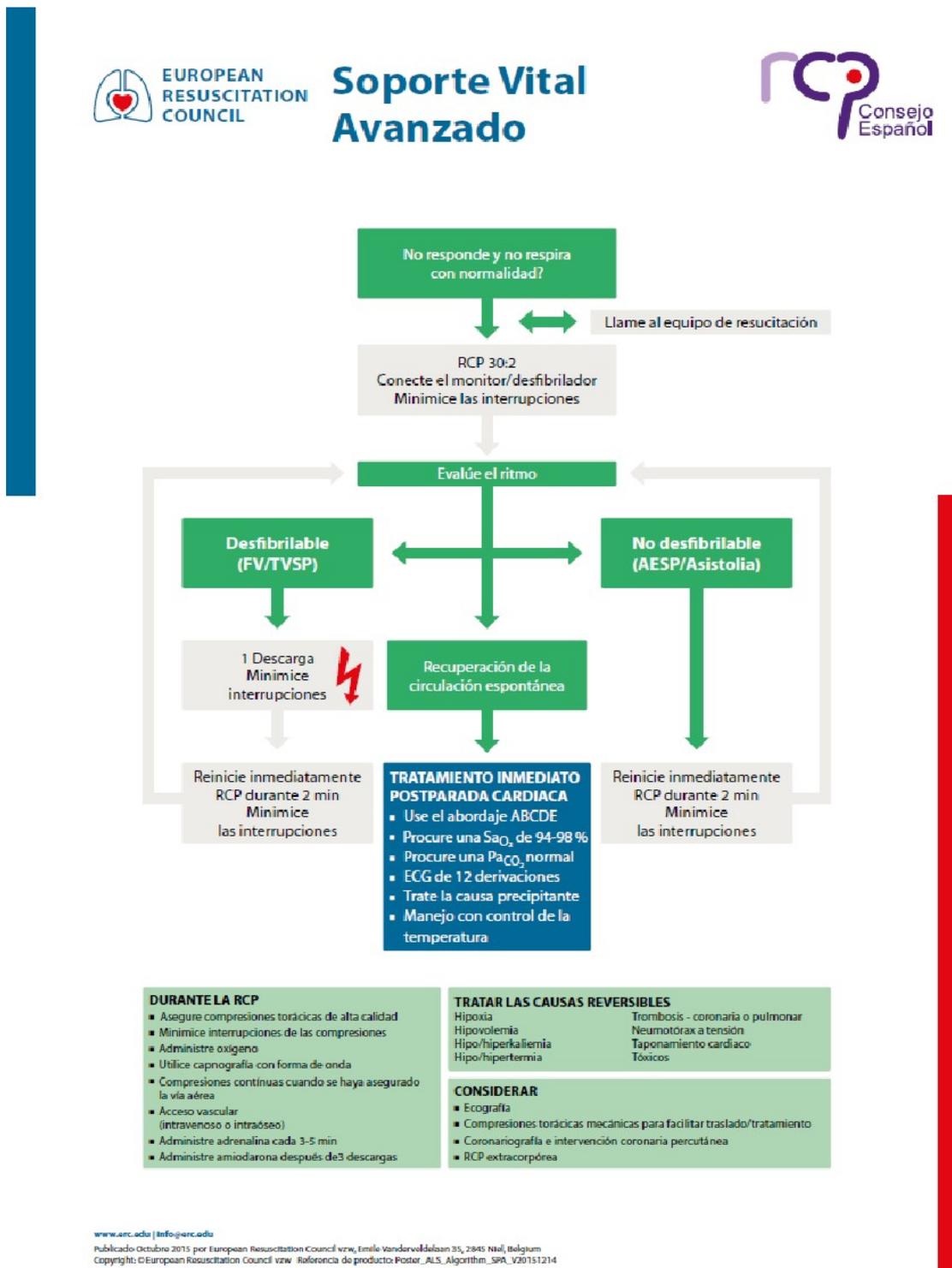


Figura 6. Algoritmo de SVA en adultos. Fuente: Recomendaciones ERC 2015 y adaptado por el CERCP.

1.2.2.- Los eslabones del SVA y los cuidados postresucitación.

La PCR es el proceso asistencial tiempo dependiente por excelencia. Es el principal objetivo del nacimiento de los SEM extrahospitalarios y sigue siendo su razón de ser, a pesar de la multiplicidad de servicios que los SEM desempeñan en la actualidad. Su actuación en la escena está protocolizada desde hace mucho tiempo, aunque como se reconoce en las últimas actualizaciones del año 2015, no todos los pasos de los protocolos están respaldados por evidencias sólidas ²⁹. De forma muy breve, los principios generales de mantener una RCP de calidad constituyen el centro del SVA por equipos de emergencias (figura 6). En este sentido, un masaje de calidad en cuanto a frecuencia, profundidad y dejando que el pecho del paciente recupere sin apoyarse en él, continúa siendo el aspecto más importante de la reanimación. Si el masaje no es de calidad no es posible recuperar a un paciente. Es tan importante que, más de medio siglo después de su descripción, se sigue investigando sobre cuál debe ser la frecuencia y profundidad óptima que hay que alcanzar para mejorar su efectividad ⁸⁰. Esta es la razón por la que han sido, también, muchos los intentos de utilizar dispositivos que garanticen la calidad del masaje. Dos han sido las principales vías de investigación, el uso de dispositivos que informan al reanimador sobre la calidad del masaje que está haciendo (sistemas de feedback o retroinformación) y dispositivos mecánicos que realizan el masaje externo con unos parámetros prefijados, adaptados a cada paciente, para mantener esa ratio adecuada de frecuencia y profundidad. Los dispositivos de retroinformación con parámetros audiovisuales han demostrado que facilitan el aprendizaje de la técnica y mejoran la calidad del masaje que aplican los reanimadores, pero no han demostrado impacto en la supervivencia de los pacientes ⁸¹, por lo que su nivel de recomendación se sitúa fundamentalmente en el entorno del entrenamiento antes que en la práctica asistencial.

En cuanto a los dispositivos de masaje externo, han protagonizado múltiples trabajos y, especialmente, tres grandes ensayos clínicos randomizados que compararon los resultados en supervivencia con el uso de dispositivos mecánicos frente a masaje tradicional. Cada estudio, como ocurre con los grandes ensayos, ofrece múltiples matices, pero la realidad es que el objetivo principal, aumento de la supervivencia frente al masaje tradicional, no ha sido demostrado en ninguno de ellos ⁸²⁻⁸⁴. por este motivo,

su recomendación está dirigida a esas situaciones en las que no se puede garantizar un masaje tradicional de calidad. Sí es cierto, que estos dispositivos se han vuelto imprescindibles en aquellas situaciones en las que la reanimación es muy prolongada, bien por circunstancias especiales del paciente, bien por tratarse de una parada en FV refractaria en la que se pueda aplicar estrategias de circulación extracorpórea o para la implementación de programas de donación en asistolia.

Al igual que el masaje, una adecuada ventilación y el aislamiento de la vía aérea son imprescindibles en el SVA. Es controvertido si se debe recurrir a intubación orotraqueal, emplear otros dispositivos más sencillos o evitar intentos y mantener la ventilación con balón de resucitación. Buena parte de la polémica radica en las diferentes habilidades que se requieren para las diferentes técnicas y las interrupciones que su ejecución pueden suponer en la cadencia del masaje. Más allá de estas consideraciones, no hay duda de que siempre que se pueda se debe aislar la vía aérea y ventilar con oxígeno al 100% mientras se está reanimando ⁸⁵. Íntimamente ligado a la optimización de la vía aérea, está el uso de la capnografía, que es la monitorización de volumen de CO₂ en el aire espirado y ha demostrado su utilidad en diferentes aspectos:

- Verificación de la colocación correcta del tubo endotraqueal ⁸⁶.
- Monitorización de la calidad de la reanimación que se está realizando mediante la capnografía de ondas que permite ver la frecuencia y calidad de masaje y ventilación ⁸⁷.
- Reconocimiento precoz de la recuperación de pulso espontáneo ^{88,89}.
- Indicador del pronóstico de la reanimación ⁹⁰.

1.2.2.1. Drogas en RCP

Un debate histórico, no resuelto, es el uso de drogas en el SVA. El uso de adrenalina, por ejemplo, se remonta a los algoritmos iniciales, como el ABC de Peter Safar, sin embargo, tras muchos años de investigación no podemos afirmar con rotundidad qué drogas, cómo y cuándo usarlas durante la reanimación. Hay, incluso, algún trabajo que ha llegado a cuestionar el planteamiento de la necesidad de lograr un acceso venoso para poder administrar drogas ⁹. De forma resumida, consideraremos las que son el

centro del debate actual: la adrenalina y las drogas antiarrítmicas (lidocaína y amiodarona).

Adrenalina: Ha demostrado ampliamente que su empleo se asocia con mayores tasas de recuperación de pulso espontáneo y un aumento de la probabilidad de que los pacientes lleguen en esta situación, con pulso al hospital, aunque esta mayor proporción de pacientes que alcanzaban el hospital no se traduce en un aumento final de la supervivencia ^{92,93}. Por otra parte, hay datos que ponen de manifiesto un posible efecto deletéreo de la adrenalina en la recuperación neurológica de los pacientes que sobreviven a la PCR cuando se comparan con aquéllos que también sobrevivieron y no recibieron la droga ⁹⁴. Es muy posible que los efectos de la adrenalina tengan una estrecha relación con el momento de su administración ^{95,96}. Está bien establecido que la PCR tiene tres fases definidas por el tiempo transcurrido desde el momento del colapso: **la fase eléctrica**, los primeros 3-4 minutos, donde la supervivencia es máxima si se procede a una desfibrilación, **la fase circulatoria o hemodinámica**, hasta los 10 primeros minutos aproximadamente, y **la fase metabólica**, última fase que se corresponde al tiempo en el que, a pesar de haber mantenido los esfuerzos circulatorios, el deterioro metabólico es el factor preponderante debido a los efectos de la isquemia ⁹⁷. Es muy posible que la infusión tardía de la adrenalina aminore su posible efecto beneficioso e incremente sus efectos perjudiciales. Es de esperar que esta y otras cuestiones sobre el uso de la adrenalina en la PCR puedan ser contestadas cuando estén disponibles los resultados del ensayo PARAMEDIC 2, actualmente en fase de inclusión de pacientes (EudraCT number 2014-000792-11, accesible en: <http://www.isrctn.com/ISRCTN73485024>. DOI 10.1186/ISRCTN 73485024).

Antiarrítmicos: La lidocaína y la amiodarona se han venido usando en la reanimación desde hace muchos años. Sin embargo, las evidencias reales sobre su utilidad han sido siempre parciales. Al igual que ocurre con la adrenalina, parece que ambas se asociarían con una mayor probabilidad de recuperación de pulso espontáneo, pero que esto no se traduce en un aumento de la supervivencia ^{98,99}. En un reciente ensayo desarrollado por el Resuscitation Outcome Consortium se compararon lidocaína vs amiodarona vs placebo con un resultado final negativo. Ninguna de las drogas antiarrítmicas consiguió mejorar ni la supervivencia ni el resultado neurológico final de los pacientes ¹⁰⁰. Al

margen de algunas consideraciones metodológicas que hacen los propios autores hay un aspecto esencial que no se puede pasar por alto al profundizar en los resultados y que consiste en que sí si se excluyen las PCR presenciadas por el propio EE, la media de tiempo desde el inicio de la reanimación hasta la infusión del fármaco fue de 19 minutos. Esto sitúa el tratamiento antiarrítmico en plena fase metabólica de la parada, fuera del pretendido efecto terapéutico buscado. De nuevo, es muy probable que la eficacia de los fármacos se deba evaluar conjuntamente con el momento óptimo para su uso.

1.2.2.2. Cuidados postresucitación.

Los cuidados una vez que se consigue la reanimación del paciente constituyen el quinto eslabón de la cadena de supervivencia. Es un eslabón que ha experimentado un interés creciente y una serie de cambios muy importantes en los últimos años, como ha sido reflejado en las últimas recomendaciones ERC 2015¹⁰¹. Los cuidados comienzan en el mismo momento en que se consigue reanimar al paciente, in situ. Además de los cuidados básicos, tradicionales, de cualquier paciente crítico y, muy especialmente como recogen las últimas recomendaciones, mantener una adecuada hemodinámica, una correcta ventilación con oxigenación y normocapnia y una prevención y control de las complicaciones, algunos cuidados específicos se han convertido en tratamientos fundamentales para mejorar la supervivencia y el pronóstico neurológico de los pacientes. De ellos, dos destacan por su efectividad demostrada: el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) precoz y el control de temperatura del paciente, y un tercero por su posible impacto futuro, el tratamiento con circulación extracorpórea (ECMO).

El ICP precoz se ha consolidado como un elemento imprescindible para los pacientes recuperados en los que se sospecha una causa cardíaca, especialmente si se constata elevación del segmento ST en el electrocardiograma (ECG)^{102,103}. Es una exploración que se debe hacer siempre que sea posible, in situ, tras la recuperación de pulso y estabilización inicial del paciente. Su aportación al pronóstico del paciente es tan relevante que, dada la prevalencia de la cardiopatía isquémica como causa de parada cardíaca, es probable que acabe siendo una indicación en los pacientes recuperados de una PCR, de posible causa cardíaca, cuyo ritmo inicial era desfibrilable¹⁰⁴.

El segundo tratamiento postreanimación es la hipotermia. Algunos estudios iniciales demostraron que la hipotermia aplicada tras recuperar a un paciente con ritmo inicial desfibrilable influye favorablemente en la supervivencia y en el estado neurológico al alta^{105,106}. Han sido muchos los estudios y las experiencias procedentes de registros que demostraron este beneficio, incluso aportando datos sobre la posibilidad de beneficiar a pacientes con ritmo inicial no desfibrilable^{107,108}. A pesar de los datos, se mantenía un debate, no cerrado todavía, sobre cuál debería ser el objetivo de temperatura a alcanzar en los pacientes sometidos a hipotermia. Dentro de ese debate, la publicación del ensayo TTM¹⁰⁹ ha cambiado la apreciación sobre la hipotermia terapéutica incluida la

nomenclatura que se emplea actualmente. La constatación de que no había diferencia entre los grupos sometidos a un objetivo de 33° C frente a no superar los 36 °C, ha girado el término hipotermia hacia el nuevo concepto de control de temperatura, consolidado como recomendación en las nuevas guías 2015. Efectivamente, no es un tema cerrado, se sigue investigando buscando estrategias, dispositivos y temperatura diana (Prehospital Resuscitation Intra Nasal Cooling Effectiveness Survival Study PRINCESS, accesible en <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01400373>, pero parece evidente que el control de la temperatura aporta beneficio, más allá de todas las cuestiones abiertas y debe ser un requisito obligado en los cuidados postresucitación¹¹⁰

El tercer aspecto o, realmente estrategia, es la introducción de la oxigenación del paciente mediante circulación extracorpórea. La técnica, conocida como ECMO (siglas inglesas de Extracorporeal Membrane Oxygenation) se ha empleado en diferentes situaciones vinculadas a cirugía y al tratamiento de pacientes críticos desde hace muchos años¹¹¹. Es bien conocida la dependencia del tiempo en la posibilidad de recuperar a los pacientes con buena situación neurológica, entendiéndose como buena situación neurológica las categorías 1 y 2 de la Cerebral Performance Category (Anexo 1). En general, las probabilidades de supervivencia decaen exponencialmente después de los 10-15 primeros minutos de reanimación en los que no se ha conseguido pulso espontáneo. A partir de este momento, las supervivencias obtenidas manteniendo una RCP convencional son bajas, del orden del 2-3%¹¹². Cuando esto sucede en pacientes cuyo ritmo inicial era desfibrilable, la diferencia es todavía más acusada. Aunque es menos frecuente la situación de FV refractaria, cuando se establece esta situación, el pronóstico del paciente tratado con SVA convencional es bastante desalentador¹¹³. En esta situación es donde ha comenzado a evaluarse la posibilidad de tratar estos casos con ECMO. Es un tratamiento que requiere aspectos logísticos y de entrenamiento importantes, lo que dificulta su evaluación en grandes ensayos. No cabe duda de que la aplicación de ECMO permite alargar el tiempo de reanimación¹¹⁴ y también que los resultados iniciales mostrados por algunos ensayos y registros retrospectivos^{115,116} son esperanzadores. Pero además es cierto que su aplicación ha ido habitualmente acompañada de otras estrategias con efectividad demostrada, hipotermia o control de temperatura e ICP precoz¹¹⁵. Por eso, su influencia real sobre la supervivencia y el

estado neurológico al alta, aunque se considera positiva, sigue siendo objeto de estudio y debate ¹¹⁷. En cualquier caso, la RCP con circulación extracorpórea (Extracorporeal CPR, ECPR son sus siglas en inglés) abre una vía ante situaciones en las que la respuesta de la reanimación convencional es insuficiente.

1.3. Supervivencia y resultados finales.

En 2003 el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) publicó unas recomendaciones sobre educación en reanimación, en las que se plasmaba por primera vez una fórmula teórica para calcular las probabilidades de recuperación de un paciente en función de diferentes condicionantes. Desde una situación utópica hasta una situación real, donde cada factor contribuye en una forma proporcional a su desarrollo ¹¹⁸.

Components of the formula for survival.

	1. Guideline quality	2. Efficient education of patient caregivers	3. A well-functioning local chain of survival	Patient survival relative to theoretical potential (factors multiplied)
Utopia	1	1	1	=1.00
Ideal	0.9	0.9	0.9	=0.72
Attainable	0.8	0.9	0.5	=0.36
Actual	0.8	0.5	0.5	=0.20

Adapted from Chamberlain DA, et al. Resuscitation 2003; 59:11-43 with permission.

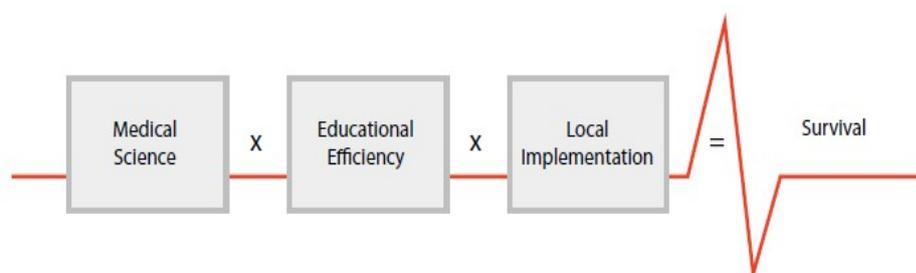


Fig. 1. The Utstein formula for survival.

Figura 7. Fórmula de la supervivencia. Tomada de Soreide E, et al. Resuscitation 2013;84:1459–60.

De una forma resumida, el ILCOR expresaba la idea de que la probabilidad que tiene un paciente de sobrevivir a una PCR depende de una interrelación de factores: el estado del conocimiento científico (la eficacia y efectividad de los tratamientos que se aplican), la

formación de los profesionales y la implementación sobre el terreno de las recomendaciones. Es una figura que se ha quedado en la literatura ¹¹⁹ y que refleja la dificultad de conseguir trasladar a los pacientes una probabilidad adecuada de supervivencia.

Hablar de supervivencia en PCR extrahospitalaria no es sencillo. Es un proceso con tantas variables que condicionan los resultados finales y el cómo se expresan éstos, que siempre hay que enmarcar las cifras presentadas en el contexto en el que se han obtenido. Esto, que parece una cuestión habitual, no se ha trasladado a la literatura, en forma de recomendación expresa hasta las últimas recomendaciones sobre estilo Utstein de 2014 ².

En ellas se recoge la necesidad de analizar cifras globales de supervivencia en función del total de pacientes atendidos por un SEM y, siempre que sea posible, estudiar diferentes subgrupos. Se debe investigar por separado la supervivencia de los pacientes cuya PCR es presenciada por el EE, un subgrupo que, es bien conocido, presenta unos porcentajes de supervivencia mayores que el resto ¹²⁰. En los demás casos, una vez excluidos estos últimos, hay que separar los resultados dependiendo del ritmo inicial de la PCR, desfibrilable versus no desfibrilable, y si la PCR fue presenciada o no. Este subgrupo de PCR presenciada con ritmo inicial desfibrilable es lo que se denomina grupo Utstein comparador. Sería el grupo que mediría la efectividad de un SEM que recibe una llamada por una PCR presenciada y que cuando llega el EE al lugar el paciente está en FV. Sería un estándar para homogeneizar la forma de comunicar los resultados. Una última recomendación para el análisis de subgrupos es si existe SVB previo por testigos. Además, todos estos subgrupos de una población general se pueden, y deben en muchos casos, analizar desde perspectivas poblacionales (sexo, grupos de edad, áreas geográficas), etiológicas (causa cardíaca, traumática, ahogamientos...) y una combinación de ellas. Todos estos matices son necesarios para entender la dificultad de valorar y comparar datos de diferentes realidades sociales y con diferentes estructuras sanitarias.

Una buena parte de los artículos relacionados con PCR extrahospitalaria comienzan resaltando la importancia del problema en términos de incidencia y los resultados, generalmente pobres. Anualmente se publican en Estados Unidos las estadísticas sobre

enfermedad cardiovascular que incluyen resultados sobre supervivencia en PCR extrahospitalaria atendida por SEM. En el informe publicado en 2016¹⁰, se recogen los datos procedentes de los dos grandes registros estadounidenses (ROC Epistry y CARES). Las últimas supervivencias presentadas fueron un 12% para las PCR, excluidas las de causa traumática, en el ROC Epistry, y el 10,8% con un 8,7% de supervivencia con buen estado neurológico (CPC₁₋₂) en el caso de CARES. Suele ser este un marco general, porque globalmente se cumple en la gran mayoría de los grandes registros unos porcentajes de supervivencia con buen estado neurológico (CPC₁₋₂) al alta inferior al 10%^{13, 122-124} (figuras 8-11). Estas son las cifras medias, pero, como ocurre en muchos aspectos de la medicina, hay una gran variabilidad en los resultados finales. Esta variabilidad se encuentra no sólo entre diferentes países¹⁶, sino también entre SEM que funcionan con estructuras semejantes, similares recursos y dentro de un mismo país^{70,124}. Es cierto que cuando se entran en los diferentes subgrupos, los porcentajes varían de forma muy importante. Así ocurre cuando se usa el grupo Utstein comparador, como en el registro EuReCa-One¹⁶ o cuando se quiere analizar alguna acción clave. Así, en un reciente trabajo publicado en New England, Kitamura T et al¹²⁵, usando datos del registro japonés, comunica supervivencias de hasta el 38% en pacientes con ritmo inicial desfibrilable, que fueron desfibrilados gracias a DEAs de acceso público. Aunque es conocido que el ritmo inicial desfibrilable es el de mejor pronóstico, como podemos ver claramente en las gráficas citadas (figuras 8-11), este análisis de un subgrupo específico muestra una línea de intervención muy importante para cambiar los resultados finales.

Dentro del mundo de la PCR, una población de especial interés y que debe tratarse de forma separada es la PCR en niños, que cuenta con su propio capítulo de recomendaciones¹²⁶ y tanto la incidencia y la etiología, como los resultados difieren en gran medida de la PCR en adultos. La incidencia es muy baja, dentro de lo que parece una lógica clínica, con datos que la sitúan entre el 1 y el 2% del total de las PCR analizadas en los principales registros, con una incidencia que depende también de los tramos de edad analizados¹²⁷⁻¹²⁹. Al igual que sucede con la incidencia y con los resultados en el adulto, también con las cifras de supervivencia en los niños difieren mucho unos registros de otros. Algunas de ellas son un tanto contradictorias, como el

trabajo de Nitta M et al en *Pediatrics* en 2011, presentando supervivencias con buen estado neurológico al mes del orden del 2% para niños hasta los 12 años, que alcanzaban el 11% para adolescentes entre los 13 y 17 años ¹³⁰. Otras han comunicado mejores resultados, también con variabilidad y con diferencias según los tramos de edad analizados ^{127,128}. Las últimas series de pacientes presentadas por los registros americanos se sitúan en un 7,2% de supervivencia, excluyendo la PCR de causa traumática, con datos procedentes del ROC Epistry¹⁰, aunque sin especificar el estado neurológico, y hasta un 9,2% en el registro japonés ¹³¹, pero con solo un 2,5% de supervivencia con CPC₁₋₂. Más allá de la variabilidad y la disparidad de cifras, un aspecto preocupante es la escasa mejora registrada en la evolución monitorizada en el tiempo ¹³². Es probable que la PCR en los niños requiera de unos esfuerzos específicos adicionales.

Otro de los debates tradicionales en torno a los resultados en supervivencia se refiere a la composición de los equipos de emergencias, si deben llevar o no médico a bordo de sus unidades. No hay demasiados datos que permitan comparaciones metodológicamente adecuadas. Es difícil, en un proceso con tantas variables confundentes poder ajustar estrictamente por el hecho de llevar o no médico a bordo. A pesar de estas dificultades, parece que los resultados serían más favorables con las unidades medicalizadas frente a las conformadas solo por paramédicos ^{133,134}. En cualquier caso, la aproximación más eficaz para mejorar los resultados finales es una aproximación integral, intentando intervenir y mejorar cada uno de los eslabones de la cadena de supervivencia. Esta aproximación multidisciplinar ha demostrado cómo mejoran los resultados y, lo que resulta más esperanzador, cómo se consolidan en el tiempo ¹³⁵.

Para poder desarrollar estas estrategias es imprescindible conocer y evaluar los resultados en salud de las organizaciones implicadas. En este sentido, los grandes registros cardiacos han demostrado ser la herramienta más efectiva y, en la actualidad, además de promover los ensayos clínicos que resuelven muchas de las dudas pendientes, se han convertido en imprescindibles y en una obligación de las instituciones sanitarias para con sus pacientes ^{125,126}.

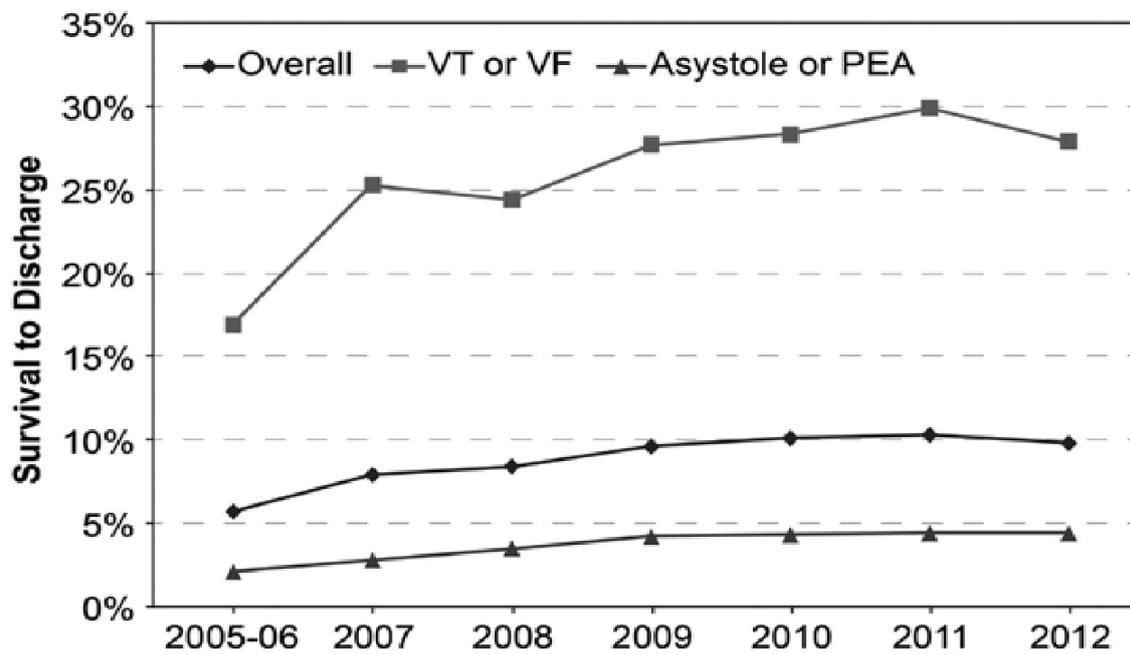


Figura 8. Evolución anual de la supervivencia al alta hospitalaria expresada para los pacientes atendidos por los SEM que integran el registro CARES. Se expresan para la totalidad de casos y según el ritmo inicial, desfibrilable o no desfibrilable. Tomado de Chan P S et al. *Circulation*. 2014;130:1876-1882.

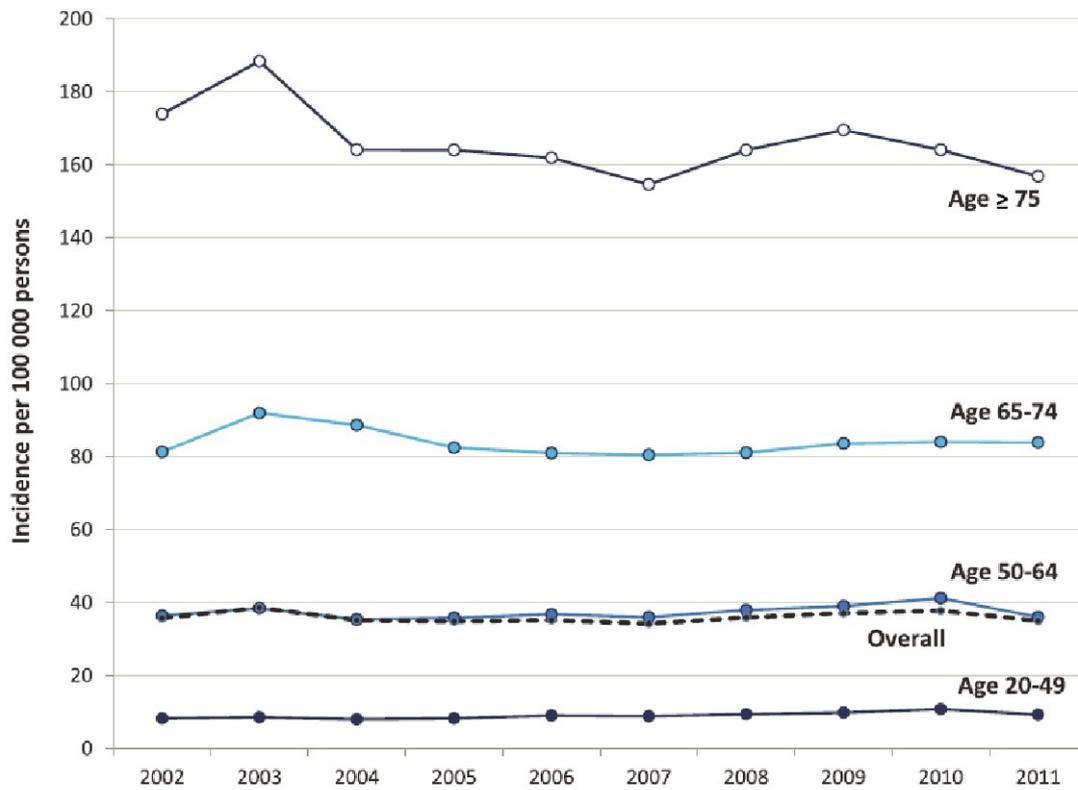


Figura 9. Evolución anual de la supervivencia al alta hospitalaria de los pacientes con PCR extrahospitalaria que llegan con pulso espontáneo al hospital. Tomado de Wong M, et al. *Circulation*. 2014;130:1883-1890.

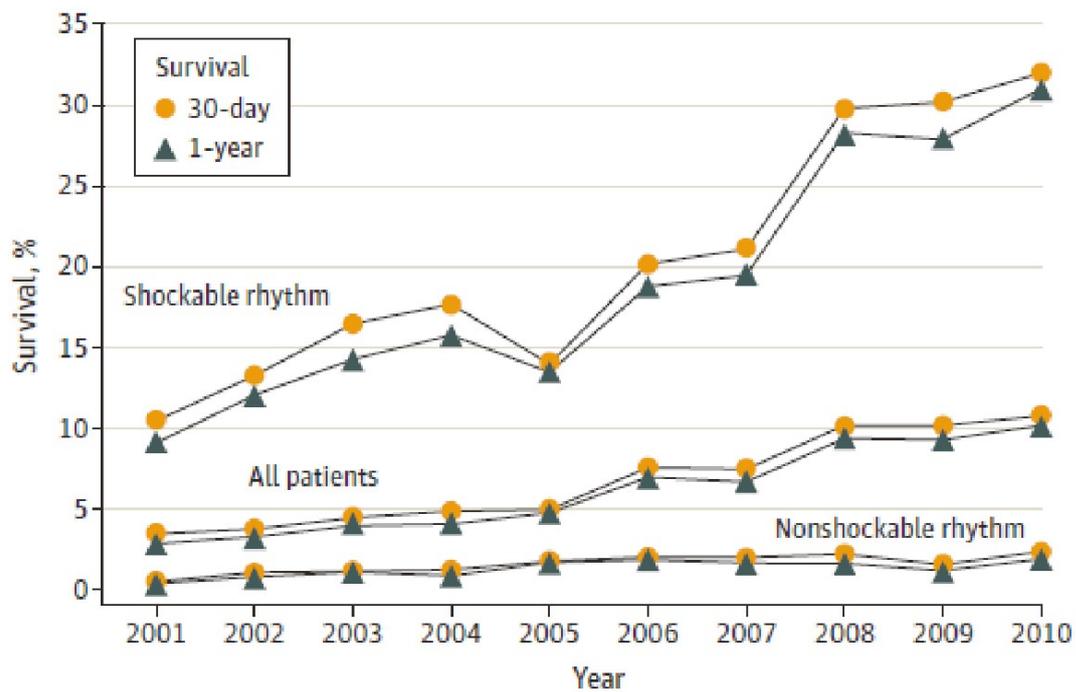


Figura 10. Evolución anual de la supervivencia al mes y al año de los pacientes atendidos por PCR extrahospitalaria. Registro danés de PCR. Tomado de Wissenberg M, et al. JAMA 2013;310(13)1377-1384.

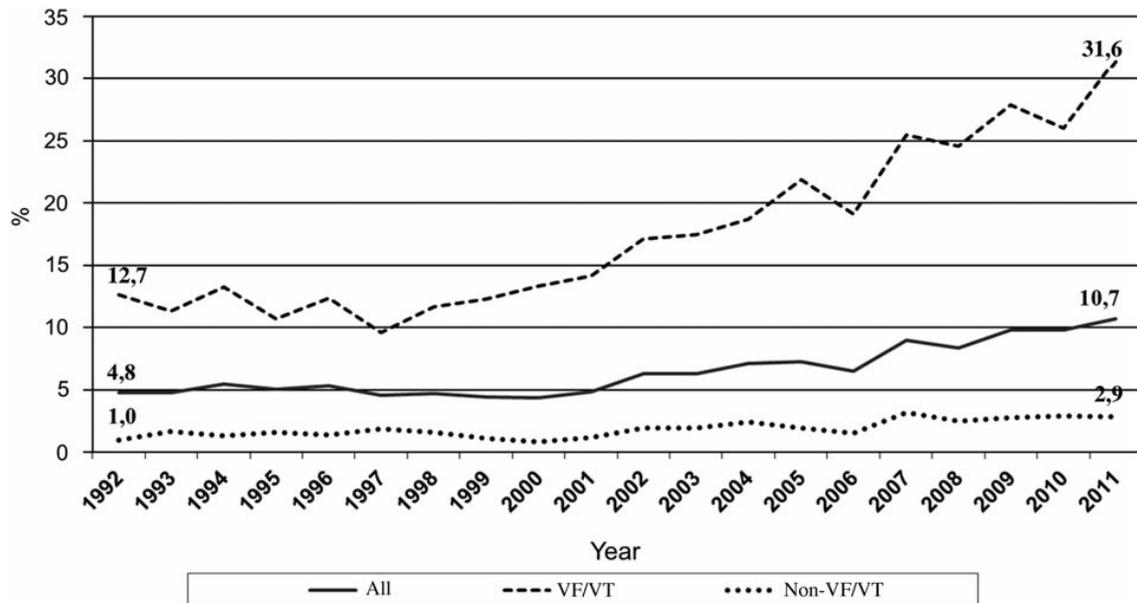


Figura.11. Evolución anual de la supervivencia a los 30 días de los pacientes atendidos por PCR extrahospitalaria, incluidos en el registro Sueco de PCR. Tomado de Stromso e A, et al *European Heart Journal* 2015;36: 863–871.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

La Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (EPES) actúa en todos los eslabones de la cadena de supervivencia, desde la formación de los ciudadanos hasta los cuidados postresucitación inmediatos, incluyendo lógicamente la evaluación de sus resultados en salud.

El objetivo de esta tesis, es presentar desde un punto de vista integral, las estrategias llevadas a cabo por la EPES para mejorar la calidad asistencial y la supervivencia de los pacientes atendidos por sus equipos de emergencias por una PCR, resaltando aquellas que han sido objeto de publicación en revistas científicas.

Estas estrategias abarcan todos los eslabones de la cadena de supervivencia y destacan las llevadas a cabo en:

1. Primer interviniente. Formación de ciudadanos en RCP, especialmente dirigida a escolares.
2. Primer interviniente y centro de coordinación. Implementación de un protocolo telefónico en los CCU, la RCP asistida por teléfono, para detectar precozmente las situaciones de PCR y normalizar los consejos para que se inicie de la forma más inmediata una RCP básica y proporcionar una desfibrilación de la forma más precoz.
3. Resultados en salud. Seguimiento de la atención de los pacientes atendidos por los EE 061 a causa de una PCR, incluyendo la supervivencia y estado neurológico al alta hospitalaria, mediante la creación del registro andaluz de pacientes en PCR.

3. MÉTODOS

3. MÉTODOS

Las intervenciones realizadas tienen diferente metodología según el eslabón de la cadena de supervivencia sobre el que se incide.

Se intervino sobre diferentes líneas de trabajo puestas en marcha por EPES para aumentar la supervivencia en la PCR, centradas en 3 intervenciones estratégicas. Dos de ellas dirigidas a los primeros intervinientes y una tercera con una perspectiva más global:

- Formación masiva en RCP dirigida a primeros intervinientes.
- Soporte telefónico desde el Centro de Coordinación del 061 a la RCP realizada por primeros intervinientes.
- Evaluación e investigación de resultados en salud.

Debido a esta aproximación multifactorial, la metodología de esta tesis se debe explicar desde cada intervención estratégica, añadiendo además la descripción de EPES respecto a su estructura organizativa y las diferentes líneas de actuación impulsada por la Dirección de la empresa, que implica tanto su actividad cotidiana como un abordaje integral de la PCR extrahospitalaria.

3.1 Formación masiva en RCP dirigida a primeros intervinientes

Para esta intervención, realizada en la provincia de Almería, se puso en marcha un equipo docente compuesto por 135 sanitarios y primeros intervinientes con experiencia en la formación en RCP.

En colaboración con la Delegación Provincial de Educación, se citaban en un pabellón deportivo a 1.000 alumnos con edades comprendidas entre los 12 y los 17 años, provenientes de la enseñanza secundaria obligatoria (ESO) de diferentes institutos públicos de Almería, a una jornada de mañana, en la que se explicaba y se realizaban las técnicas de RCP-B. El alumnado asistía en grupos de 250 cada 90 minutos, y se

distribuían en 20 grupos con 2 docentes, que seguían una metodología similar y no superando la ratio de 8 alumnos por docente.

Se llevó a cabo un estudio observacional con análisis pre y postintervención en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2013 al 1 de diciembre de 2013. Durante este tiempo se realizaron 2 Jornadas de formación masiva de 1.000 alumnos cada una de ellas. La intervención consistió en realizar un cuestionario teórico de 10 preguntas tipo test, con 3 posibles respuestas, acerca de la RCP que cada alumno debía realizar en 3 periodos diferentes, antes de asistir a la Jornada, 1 semana y 6 meses después de haber finalizado ésta.

Finalmente, se añadió una undécima pregunta en la que el alumno debía contestar si se veía preparado para atender inicialmente una PCR.

Un total de 1.814 estudiantes de 48 Institutos de la provincia de Almería entraron en el estudio al completar los 3 cuestionarios.

3.2 Soporte telefónico desde el Centro de Coordinación del 061 a la RCP

El Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP) es una asociación científico sanitaria, sin ánimo de lucro, constituida en el año 1999 e integrada por diferentes asociaciones científicas, instituciones públicas y SEM, con una actividad acreditada en el ámbito de la parada cardiaca, el soporte vital y la RCP.

El CERCP impulsó la creación de un grupo de trabajo específico sobre coordinación en urgencias y emergencias. El grupo estaba formado por los representantes en el CERCP de los SEM de Andalucía, Asturias, Galicia y Madrid (SAMUR-Protección Civil).

De acuerdo con el objetivo planteado, este grupo elaboró un documento y un borrador de pósters, tras una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>), EMBASE (<http://www.embase.com>) e IME-Biomedicina (<http://bddoc.csic.es:8080/index.jsp>), de artículos publicados desde febrero de 2010 a octubre de 2014. Los términos de búsqueda fueron «dispatch assisted»,

«cardiopulmonary resuscitation» y «emergency medical system». Algunos artículos no fueron identificados en una primera búsqueda, sino a través de las referencias de los encontrados en la misma. Una primera propuesta fue remitida a un panel de expertos, compuesto por representantes de los SEM, participantes en el proyecto del Registro Español de Parada Cardíaca Extra-Hospitalaria (OHSCAR), proyecto impulsado por el CERCP y financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias, en el que participan 20 SEM de toda España (las 17 comunidades autónomas, los servicios municipales de Madrid y Zaragoza y el Servicio de Emergencias de Ceuta) (www.ohscar.org), así como a los miembros del Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal y del comité científico asesor del CERCP.

Las premisas básicas para la elaboración de las recomendaciones fueron:

- Mensajes cortos, que contuvieran palabras clave.
- Realizable por un/a teleoperador/a.
- Entendible por un lego.
- Realizable por un lego que está en unas condiciones difíciles.
- Presentado en un cartel o póster gráfico, con pasos fáciles de seguir, que identifican y refuerzan las acciones clave.

Para ello se analizaron los pasos a seguir en una instrucción telefónica de soporte vital.

Se identificaron una serie de cuestiones clave:

1. Reconocimiento de la situación de PCR, identificación de la ausencia de respiración o respiración ineficaz, «gaspings» e indicación de solicitud de un desfibrilador externo automatizado.
2. Forma de proporcionar instrucciones para disminuir el posible rechazo a la realización de la RCP por testigos, dándoles confianza en la realización de las maniobras.

3. Evidencias sobre las instrucciones telefónicas específicas en cuanto a la estrategia a recomendar, RCP con solo compresiones torácicas frente a reanimación convencional
1. con compresiones y ventilaciones en el adulto. Se analizaron también las evidencias en los diferentes grupos de edad, así mismo, se incluyeron recomendaciones de actuación para casos de obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.
4. Consideración de la necesidad de un protocolo sencillo, homogéneo para todos los SEM, que permitiera evaluar su adecuación e impacto siguiendo los estándares recomendados en la literatura internacional.

Todas estas cuestiones quedaron materializadas en 2 pósters, uno para la asistencia telefónica de la PCR de adultos y otro para la pediátrica. Estos pósters se distribuyeron entre los CCU de los SEM nacionales.

3.3 Resultados en salud

El registro andaluz de PCR extrahospitalaria es un registro continuo de casos de PCR atendidos por los equipos de emergencias (EE) de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) de Andalucía. EPES es el servicio sanitario público que atiende a las emergencias sanitarias extrahospitalarias en Andalucía, con una población de cobertura real de 5.575.128 habitantes (el 67,1% de la población total de Andalucía 8.302.923). Sus equipos de emergencias cuentan con médico a bordo. Aunque EPES ha mantenido desde prácticamente su nacimiento una política de evaluación continua de sus actuaciones asistenciales, desde el año 2008 cambió esta orientación hacia una evaluación de sus resultados en salud, analizando su impacto en morbi-mortalidad de los pacientes atendidos por sus equipos. El registro, orientado a conocer la supervivencia y el estado neurológico de los pacientes al alta hospitalaria, ha recibido financiación pública del Instituto de Investigación de Salud Carlos III, Fondo de Investigaciones Sanitarias (Expediente: PI070680), de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía (Expediente: PI11/01535) y de la propia EPES.

El registro, como fichero que contiene datos sanitarios, está declarado a la Agencia de Protección de Datos. El Comité de Ética Asistencial de EPES está informado de su existencia y metodología. En la fecha de su creación (año 2007) no era necesaria la aprobación por parte de un Comité de Ensayos Clínicos para la realización de estudios sobre resultados en salud basados en el mismo. El registro está integrado dentro del sistema de información general de EPES. Este sistema incluye en tiempo real todas las llamadas y asistencias realizadas en toda Andalucía y se ajusta a las exigencias legales sobre seguridad y protección de datos personales que recoge la legislación española. Cada asistencia debe finalizar con un diagnóstico y su código correspondiente siguiendo la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 9 modificada (CIE-9M). Cuando se trata un episodio de fibrilación ventricular o se inician maniobras de soporte vital avanzado (SVA) sobre un paciente se emplean los códigos 427.41 (FV) o 427.5 (parada cardiaca) respectivamente. Estos códigos se vuelcan en el sistema de información y son el link para la inclusión automática del caso, mediante el trasvasado de una serie de datos entre el sistema de información y la base de datos de parada cardiaca. Por tanto, son incluidos todos los pacientes atendidos por los EE de EPES en los que se inician maniobras de reanimación (incluye los códigos CIE-9M 427.5 y 427.41). Si el EE no intenta la reanimación, se emplean los códigos relativos a muerte sin asistencia (798.1 y 798.9). Estos pacientes no son incluidos, aunque la cifra total y sus datos epidemiológicos se pueden obtener a partir del propio sistema de información. Este sistema garantiza ir añadiendo a los pacientes en orden cronológico.

Junto con el caso se incluyen automáticamente una serie de variables que se recogen en el sistema de información, que facilitan el proceso de cumplimentación y disminuyen los errores de transcripción. Todas las historias clínicas son digitalizadas y almacenadas en el sistema de información. El resto de variables se introducen manualmente en la base tras acceder a la historia clínica. Esta inclusión manual de datos se realiza de forma centralizada por operadoras telefónicas entrenadas (no son personal sanitario), supervisadas por el investigador principal responsable del registro. Este diseño persigue que los datos sean introducidos ajustándose a la literalidad de las historias clínicas y por pocas personas para minimizar errores y sesgos de interpretación.

El listado de variables y el modo de cumplimentación, se muestran en la Tabla 1.

La definición de variables sigue el modelo Utstein, posteriormente adaptado a finales de 2014 ².

El seguimiento hospitalario de pacientes se realiza accediendo a la historia digital unificada del Servicio Andaluz de Salud. El seguimiento al alta se realiza mediante encuesta telefónica estandarizada, centralizada para toda Andalucía, desde un centro de coordinación de EPES. En la encuesta se solicita consentimiento al paciente para ser entrevistado y para la utilización estadística de sus datos y se recoge información básica sobre la situación neurológica y funcional del paciente.

Anualmente se solicita acceso al Centro Nacional de Certificados de Defunción del Ministerio de Sanidad de España. El acceso requiere autenticación personal y es restringido en tiempo. No explicita la causa de muerte.

El diseño de inclusión de casos y cumplimentación de variables está pensado para minimizar la intervención de profesionales y evitar sesgos de inclusión y de interpretación. La base de datos incorpora controles internos para minimizar errores (cifras erróneas, signos tipográficos no especificados o secuencias temporales ilógicas). El sistema de calidad de EPES audita semestralmente una muestra representativa de historias clínicas para verificar el diagnóstico y la codificación final según CIE-9M y grado de cumplimentación de variables clave en la PCR.

Aunque en los diferentes trabajos publicados se analizan diferentes grupos y subgrupos, de forma general, los análisis estadísticos empleados se pueden describir de la siguiente forma:

Análisis descriptivo, para variables cuantitativas, mediante medidas de tendencia central y medidas de dispersión, y para variables cualitativas mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas, y un análisis bivariable para comparar el efecto individual de las variables sobre la posibilidad de alta hospitalaria con CPC₁₋₂.

Para la comparación de medias se utilizó el test de la t de Student y para las variables categóricas se utilizaron el test de la χ^2 y el test de Fisher. Se realizó un análisis de regresión logística multivariable utilizando como variable dependiente el alta hospitalaria con buen resultado neurológico (CPC₁₋₂). Se incluyeron aquellas variables

que habían tenido un valor $p < 0,1$ en el análisis bivariado y que tuviesen menos de un 5% de pérdidas, por método por pasos hacia adelante. Se calculó la *odds ratio* (OR) y respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Se fijó la significación estadística en un valor de $p < 0,05$.

3.4 Empresa Pública de Emergencias Sanitarias. Estructura y funciones

El 24 de Marzo de 1994 se constituye la EPES mediante el Decreto 88/1994, de conformidad con lo establecido en la Ley 2/1994, de 24 de marzo, configurándose como entidad de derecho público de las previstas en el artículo 6.1.b de la Ley General de Hacienda Pública de la Comunidad Autónoma de Andalucía y adscrita a la Consejería de Salud. Su objeto social es llevar a cabo la gestión de los servicios de emergencias sanitarias cuya competencia corresponde a la Junta de Andalucía.

Desde esta fecha y hasta el año 1996, se completa el despliegue de los Centros de Coordinación en las ocho provincias y sus equipos de emergencias completando de esta forma la cobertura a todo el territorio andaluz.

EPES cuenta para la atención a las emergencias sanitarias en Andalucía con 257 médicos/as, 216 enfermeros/as y 203 Técnicos/as de Emergencias Sanitarias. Cuenta además con 8 centros coordinadores, 36 equipos terrestres y 5 equipos aéreos.



Empresa Pública de Emergencias Sanitarias
CONSEJERÍA DE SALUD



Figura 12: Logo de EPES-061.

3.4.1. Cartera de servicios y ámbito de actuación

EPES, a través de sus Centros de Coordinación de Urgencias y sus equipos asistenciales, presta los siguientes servicios:

3.4.1.1 Centro Coordinador:

1. Atención telefónica a través de los ocho centros de coordinación ubicados en cada una de las provincias andaluzas. La atención incluye la recepción de la llamada y la gestión de la demanda con la asignación de recursos más adecuada, así como la información u orientación y el consejo telefónico.
2. Coordinación de los dispositivos de emergencias: Equipos de Emergencias Terrestres (EET), Aéreos (EEA), Equipos de Coordinación Avanzada (ECA) y Soporte Vital Básico (SVB), propios de EPES.
3. Coordinación de los dispositivos de urgencias: Unidades de Cuidados Críticos y Urgencias (UCCU) y Equipos Móviles (EM) del Servicio Andaluz de Salud (SAS).
4. Coordinación de la red de transporte urgente del Servicio Andaluz de Salud (SAS).
5. Coordinación del transporte secundario interhospitalario de pacientes críticos terrestre y aéreo. Coordinación de todos los recursos sanitarios en emergencias colectivas y catástrofes.
6. Facilitar información telefónica originada por situaciones de urgencias y emergencias.
7. Apoyar al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía (SVEA).
8. Informar y comunicar a autoridades competentes de situaciones de sospecha de violencia de género, maltrato a menores, ancianos o personas con discapacidad.
9. Diseñar, coordinar y prestar atención sanitaria en dispositivos sanitarios de riesgos previsibles.

3.4.2 Proceso de atención sanitaria

3.4.2.1. Centros de Coordinación:

El proceso de atención sanitaria comienza con la recepción de una llamada en uno de los ocho centros coordinadores, uno en cada capital de provincia. las llamadas son atendidas por profesionales de teleoperación siguiendo protocolos específicos de preguntas en función del tipo de demanda planteado por el alertante.

Estos protocolos son guías de triage telefónico (GTT) que proponen resoluciones de la demanda en función del motivo de la llamada y de la combinación de respuestas recibidas del alertante. Aproximadamente el 80% de las llamadas están incluidas en estas GTT. Todas las demandas que pueden ser clasificadas como procesos asistenciales tiempo dependientes, disponen de una GTT, lo que facilita disminuir la variabilidad de la respuesta a un mismo tipo de demanda en cualquiera de los CCU. En cualquier caso, toda la actividad de la sala de coordinación está supervisada por un médico responsable de la misma.

3.4.2.2. Equipos asistenciales:

EPES cuenta con equipos de emergencias terrestres y aéreos. Los equipos de EPES cuentan con médico a bordo, aunque hay algunas unidades solo con enfermería.



Figura 14: Uvi Móvil del 061. Fuente: EPES.

La actuación de cualquier recurso asistencial queda reflejada en el sistema de despacho del CCU y debe ajustarse al procedimiento de trazabilidad de EPES. Todos los recursos envían unas señales, estatus, a través de un terminal embarcado ubicado en la UVI móvil, que se registran automáticamente en el sistema informático y sirven para informar al CCU de la situación en la que se encuentran:

- Activación.
- Llegada al lugar.
- Paciente cargado.
- Llegada al hospital
- Recurso disponible

De esta forma, el CCU puede coordinar todos los recursos sanitarios extrahospitalarios de urgencia de cada una de las provincias.



Figura 15: Terminal embarcado. Fuente: EPES.

Mediante los estatus, se calculan los tiempos medios de respuesta (entrada de la llamada hasta llegada al lugar), tiempos de actuación (llegada al lugar hasta enfermo cargado o dejado en el lugar) que constituyen uno de los indicadores de calidad de EPES.

La asistencia sanitaria se realiza según las guías clínicas que quedan recogidas en los procesos asistenciales que forman parte de los procedimientos de EPES. Estos se clasifican en procesos claves que incluyen los procesos asistenciales más frecuentes de los EE:

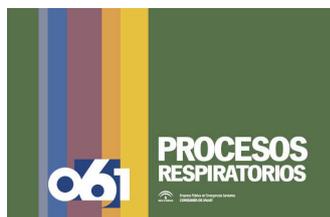
- **Procesos Cardiológicos**, que incluyen:

- Parada Cardíaca.
- Síndrome Coronario Agudo.
- Arritmias.
- Síncope.
- Tromboembolismo pulmonar.
- Disección Aórtica.



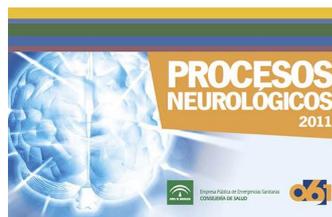
- **Procesos Respiratorios**, que incluyen:

- EPOC
- Asma
- Edema Agudo de pulmón

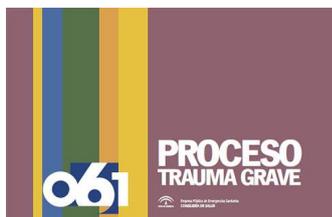


- **Procesos Neurológicos**, que incluyen:

- Ictus
- Convulsiones
- Cefaleas



- **Proceso Trauma grave.**



El resto de procesos se clasifican dentro de un grupo llamado procesos genéricos.

Todos los pacientes atendidos, son diagnosticados por la clasificación internacional de enfermedades CIE-9, quedando estos datos registrados en la historia clínica y en el sistema de despacho del CCU.

La historia clínica del paciente se realiza mediante un registro electrónico con una tablet, que se encuentra integrada con el CCU, y con la historia única del paciente, una vez que se realiza la identificación inequívoca del paciente mediante el Documento Nacional de Identidad o la tarjeta sanitaria.



Figura 16: Historia Clínica Digital en Movilidad. Fuente: EPES

3.4.3 Sistema de calidad de EPES

El sistema de calidad en la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias se ejecuta tomando como base el Plan de Calidad impulsado por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, y se apoya en un riguroso mapa de procesos que identifica como clave el proceso asistencial, acompañado, por otra parte, de los procesos estratégicos y de los de soporte. Todos ellos son accesibles a los profesionales dentro de un sistema integrado

que permite, además, consultar todos los procedimientos y formatos de EPES, la evaluación de registros, así como la elaboración de normas de calidad y formatos clínicos en procesos claves. Incluye otros documentos de apoyo, como la Guía Farmacológica de EPES, que contiene todos los fármacos incluidos en el estocaje de sus unidades asistenciales (disponible en formato pdf y APP).

EPES ha desarrollado un sistema de evaluación como herramienta esencial para la gestión clínica, que incluye indicadores de producción de servicios y otros indicadores para la evaluación de la calidad.

Uno de los estándares de calidad utilizados en EPES es el porcentaje de adherencia a procesos asistenciales, que son el número de casos que cumplen con todos los estándares de calidad definidos para un proceso asistencial en relación al número total de procesos asistenciales producidos.

En EPES se han desarrollado cuatro grupos de procesos asistenciales, coordinados por la Dirección de la Empresa y formado por profesionales. Estos grupos son el cardiológico, respiratorio, trauma y neurológico. Cada grupo de procesos tiene un responsable regional, que es el encargado de coordinar las actividades del grupo constituido por profesionales de la empresa. Entre dichas actividades destacan:

- Revisión anual de los estándares de evaluación utilizados para las auditorías de historias clínicas.
- Seguimiento mensual de los audits de evaluación de la RCP telefónica de cada CCU.
- Realización de auditorías con carácter mensual en cada servicio provincial.
- Actualización de la Guía Farmacológica.
- Planteamiento de la formación interna anual respecto al proceso.

En base a los estándares actualizados de evaluación de cada proceso asistencial, mensualmente se auditan una muestra significativa de historias de cada uno en cada servicio provincial. Para esto se ha diseñado una herramienta informática que permite

visualizar las historias clínicas y su gradilla de evaluación correspondiente. Una vez realizada la evaluación por la persona encargada de la auditoría, se notifica automáticamente el resultado mediante email al médico que realizó la asistencia, tanto si la historia ha sido calificada como apta (por cumplir con todos los estándares definidos) como si ha sido calificada como mejorable (por no cumplir con algún estándar definido como básico). Este sistema, además de permitir una evaluación con carácter continuo, ha impulsado la autoevaluación de los profesionales utilizando la misma herramienta.

En la actualidad el grado de adherencia a las gradillas de evaluación se calcula para los siguientes procesos asistenciales:

- Parada Cardiorespiratoria.
- Síndrome Coronario Agudo con Elevación del segmento ST.
- Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del segmento ST.
- Bradiarritmia.
- Taquiarritmia.
- Fibrilación Auricular.
- Trauma.
- Síncope.
- Ictus.
- Convulsiones.
- Asma.
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- Edema Agudo de Pulmón.

Además, existen unos indicadores de calidad específicos para evaluar la RCP asistida por teléfono que se debe realizar desde el CCU ante una llamada en la que se sospeche una PCR.

Estos indicadores son:

- % Reconocimiento de la situación de PCR en las llamadas recibidas en el CCU. Se calcula: Número de casos en los que el personal de teleoperación identifica una llamada como PCR/Total de casos identificados en el CCU.
- % Reconocimiento de la situación de PCR en el primer minuto de la llamada. Se calcula: Número de casos en los que se identifica PCR en el primer minuto/Total de casos identificados.
- Total de casos en los que se realiza la RCP asistida por teléfono. Se calcula: nº RCP asistida por teléfono/casos detectados como PCR en el CCU.
- % de casos en los que se inicia la RCP asistida por teléfono en menos de 2 minutos.

3.4.4. Formación, acreditación e investigación en EPES

3.4.4.1 Formación interna. EPES diseña, con carácter anual, un plan de formación obligatorio dirigido a reforzar las competencias específicas de los profesionales. Para su elaboración se evalúan las necesidades detectadas en base a los propios objetivos anuales de EPES, las expectativas de los profesionales manifestadas en las encuestas internas de formación, los niveles de resultados obtenidos en las auditorías internas, las líneas estratégicas puestas en marcha por la Dirección Asistencial así como el grado de consecución de los objetivos individuales. Estos indicadores establecen y determinan el programa de formación.

Todos los cursos son acreditados por la Agencia de Acreditación Sanitaria de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Dentro del plan de formación interna obligatoria, tienen especial importancia los cursos relacionados con la formación y reciclaje en RCP. Dentro de este bloque, destacan dos cursos:

1º) Curso de RCP por equipos de emergencias. Diseñado por profesionales de EPES y reconocido por el Plan Nacional de RCP en 2010, aborda un entrenamiento de la asistencia a una PCR en diferentes situaciones por un equipo completo de emergencias, médico/a, enfermero/a y técnico/a de emergencias, en las que cada miembro del equipo

debe asumir una serie de funciones para coordinarse perfectamente y disminuir los tiempos de comienzo de masaje cardiaco de calidad y primera desfibrilación.

2º) Reciclaje en RCP. Este curso de actualización se imparte a todos los profesionales de EPES cada vez que el ERC publica nuevas recomendaciones.

3.4.4.2 Formación externa. Teleoperadores y ciudadanos. La formación en RCP se extiende también al personal de teleoperación que trabaja en los CCUs. Desde el año 2012, todos los teleoperadores reciben un curso específico en RCP asistida por teléfono diseñado también por profesionales de EPES, en el que se adiestra en la detección telefónica de una situación de RCP y en cómo dirigir el comienzo de las maniobras por parte del alertante no sanitario hasta que llega el equipo de emergencias incluyendo el uso del DEA en el caso de que se disponga de él.

Además, todos los profesionales de teleoperación, reciben con carácter anual un curso de Soporte Vital Básico y desfibrilación externa semiautomática.

Todos los años existe una actividad formativa muy importante en todas la provincias andaluzas respecto a la enseñanza de la RCP, sobre todo a niños y niñas en edad escolar y a primeros intervinientes (Fuerzas de seguridad y Militares).

En el año 2015, coincidiendo con el día europeo de concienciación de la PCR (16 de octubre) se formaron un total de 12.000 niños en toda andalucía con la modalidad de formación masiva, conocida como Cardiomaratón. Además, en 2015, se formaron a un total de 2.000 primeros intervinientes.



Figura 17: Cardiomaratón. Fuente: EPES.

Día europeo de actuación
ante la **PARADA**
CARDIORRESPIRATORIA

16 OCTUBRE Aprendiendo RCP



**LOS NIÑOS
SALVAN VIDAS**

Pabellón de los Juegos Mediterráneos
C/ Alcalde Santiago Martínez Cabrejas, 58
Almería | 14 octubre 2016

Síguenos en Twitter:
[@saludand](#) | [#cardiomaraton061](#)

También en Facebook:
www.facebook.com/cardiomaratonrcp.almeria
www.epes.es



Figura 18: Cartel día Europeo de la PCR. Fuente: EPES.

3.4.5. Acreditación.

EPES fue el consultor técnico del grupo redactor del Decreto 22/2012 del 14 de febrero en el que se regula en la comunidad autónoma de Andalucía la instalación y uso de los DEA fuera del entorno sanitario y se crea su registro.

Posteriormente, se publicó la orden de 4 de junio de 2013 en la que se determina la formación necesaria para el uso del DEA fuera del ámbito sanitario y además se publica una disposición anual única en la que se determina que EPES concederá la distinción de zona cardioasegurada a aquellas instituciones que habiendo instalado un DEA y cumpliendo con lo previsto en el decreto 22/2012 de 14 de febrero, cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Tener instalados y operativos desfibriladores externos automatizados en sus instalaciones, en un número suficiente y en la ubicación adecuada, de forma que se posibilite que al menos al 75% de las potenciales personas usuarias de dichas instalaciones se les pueda aplicar la desfibrilación en un tiempo no superior a 3 minutos.
- b) Tener elaborado un plan de formación para su personal.
- c) Tener diseñado un adecuado plan de mantenimiento de los desfibriladores instalados, conforme a sus especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.

EPES tiene reflejado en su Contrato programa con la Consejería de Salud, fomentar la formación en técnicas de RCP entre los primeros intervinientes y la ciudadanía en general, además de fomentar la instalación de DEA en espacios públicos y la concesión del distintivo a las instituciones merecedoras de ello.

Hasta 2015, un total de 137 instituciones de la Comunidad Andaluza, ya habían sido reconocidas con el distintivo de zona cardioasegurada.



Figura 19: Distintivo zona cardioasegurada. Fuente: EPES.

3.4.6 Investigación.

Las Líneas de Investigación prioritarias de EPES vienen determinadas por las necesidades de mejora detectadas por la Dirección de la empresa en la calidad asistencial y por la voluntad de potenciar la transferencia de resultados de investigación a la práctica clínica.

La producción investigadora está incluida en el Contrato Programa Anual de EPES y contempla tanto el número de artículos publicados en revistas de impacto como la concesión de proyectos de investigación financiados por entidades públicas regionales, nacionales e internacionales.

Desde la Dirección Asistencial de EPES, se ha potenciado la orientación de la empresa hacia evaluación e investigación de resultados en salud. Se ha trabajado en la explotación de datos del sistema de información propio y la puesta en marcha de registros continuos de pacientes en patologías con elevada morbimortalidad.

En relación con los objetivos de esta tesis, desde la Dirección de EPES se han puesto en marcha diferentes proyectos sobre la asistencia a la PCR.

Son proyectos dedicados a conocer las características y resultados de la parada cardiorrespiratoria en el medio extrahospitalario. Se investiga su epidemiología, el tratamiento dispensado, comenzando por la actuación de los propios CCU, y los resultados finales en términos de supervivencia y situación neurológica al alta. Para ello, EPES dispone de un registro continuo de pacientes atendidos por sus equipos a causa de una PCR desde 2008. En este registro se incluyen todos los casos en los que un EE realiza maniobras de SVA o continua con las mismas en el caso de pacientes recuperados por otros intervinientes. Cada paciente es seguido hasta el alta hospitalaria, en caso de haber alcanzado el hospital.

Con respecto a esta línea de investigación en PCR, los proyectos que obtuvieron financiación a través de convocatorias de pública concurrencia a nivel regional y nacional han sido los siguientes:

“Parada Cardiorrespiratoria en el medio extrahospitalario andaluz”. Convocatoria: BOJA número. 93 de 12 de agosto de 2000. Institución financiadora: Servicio Andaluz de salud. Expediente número: 181/100.

“Supervivencia de la Parada Cardíaca extrahospitalaria atendida por los equipos de emergencias sanitarias”. Convocatoria: Ayudas programas promoción de la investigación biomédica y ciencias de la salud-FIS 2007. Institución financiadora: Instituto de Salud Carlos III. Expediente número: PIO70680.

“Evaluación de la calidad del tratamiento de la parada cardíaca extrahospitalaria según las recomendaciones ILCOR 2010 y sus resultados sobre la supervivencia de los pacientes”. Convocatoria: Resolución de 1 de junio de 2010 de la SGCM. Subvenciones para la financiación de la investigación biomédica y en ciencias de la salud. Institución financiadora: SGCM. Expediente número: S0309/2010/PI0560-2010.

“Aspectos epidemiológicos, variabilidad y supervivencia en la atención a la parada cardíaca extrahospitalaria por servicios de emergencias en España”. Convocatoria: Ayudas acción estratégica de salud, Plan nacional de I+D+I Tecnológica 2008-2011 (BOE número 53 de 2 de marzo de 2012). Institución financiadora: Instituto de Salud Carlos III. Expediente número: PI12/01912.

“Evaluación de la calidad del tratamiento y su aplicabilidad en emergencias extrahospitalarias del cardiocompresor mecánico externo LUCAS, en la parada cardio respiratoria”. Convocatoria: Resolución de 5 de abril de 201. Secretaría general de calidad e innovación. BOJA 77, 22 de abril. Orden de 22 de mayo de 2012. Institución financiadora: Consejería de salud de la Junta de Andalucía. Fundación Progreso y salud. Expediente número: PI0604/2013.

Patologías Tiempo-Dependientes y Resultados en Salud en Emergencias Extrahospitalarias. Proyectos de investigación en salud. Institución financiadora: Consejería de salud de la Junta de Andalucía. Fundación Progreso y salud. Expediente PI-0157-2016.

Este conjunto de proyectos constituye el eje de la línea de investigación en PCR y marca una metodología basada en el mantenimiento de un registro continuo, como sistema de calidad y evaluación de resultados, con objetivos enmarcados por cada proyecto concreto. El periodo de estudio abarca los años 2008-2014, aunque las publicaciones, lógicamente, se extienden hasta 2016.

3.5- Limitaciones del estudio.

Esta tesis aborda exclusivamente las acciones puestas en marcha por la EPES en Andalucía y no hace referencia a aquellas intervenciones que se hayan podido producir en el resto de los equipos de atención extrahospitalaria del SAS. No obstante, todas las medidas puestas en marcha en el CCU repercuten directamente en los ciudadanos, independientemente de que se encuentren en un lugar con cobertura del 061 ó no. Además, la asistencia a las PCR en todas las capitales de provincia en la comunidad andaluza que recaen básicamente en los equipos de emergencias del 061 y la cobertura de estos equipos, es del 66% de la población de la comunidad andaluza.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en estos años van a ser presentados siguiendo el esquema de la propia cadena de supervivencia respecto al orden de sus eslabones, aunque las fechas de publicación de los artículos no sigan este orden cronológico.

Las revistas en las que han sido publicados estos resultados son las siguientes:

1. **Prehospital Emergency Care, edición Española:** Es la edición online en español de la publicación internacional de la revista americana Prehospital Emergency Care (<http://prehospitalemergencycare.es/>). No dispone de factor de impacto en la actualidad pero se ha decidido incluir este artículo por ser el primero que describió el formato de formación masiva en SVB. Es importante conocer los antecedentes de la implantación de esta modalidad de formación masiva, que comenzó en Almería en el año 2009 y fue la base para exportar esta modalidad formativa al resto de Andalucía.
2. **Resuscitation Journal:** Es la revista oficial del European Resuscitation Council (ERC). Tiene una publicación mensual y trata de forma exclusiva todos los aspectos relacionados con la PCR desde un punto de vista interdisciplinar. Los temas que abordan las publicaciones son acerca de la etiología, fisiopatología, diagnóstico, tratamiento, investigación clínica y experimental, revisiones y casos clínicos y descripción de la metodología usada en formación e investigación en RCP clínica o experimental.

Resuscitation está incluida en Medline/Index Medicus/EMBASE/PubMed/Scopus/
Science Citation Index Expanded.

Factor de impacto: 2015: 5,414. (Primer cuartil. Primera revista en su especialidad)

3. **Medicina Intensiva:** Revista de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias y de la Federación Panamericana e Ibérica de Sociedades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Medicina Intensiva se ha

convertido en la publicación de referencia en castellano de la especialidad. Publica principalmente artículos originales, revisiones, artículos de consenso, imágenes en medicina intensiva e información relevante de la especialidad.

Medicina Intensiva está incluida en: Index Medicus / MEDLINE / EMBASE / Excerpta Medica / SCOPUS / MEDES / Science Citation Index Expanded, Journal of Citation Reports.

Factor de Impacto: 2015: 1,193 (Cuarto cuartil).

4. **EMERGENCIAS:** Es la revista científica oficial de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias(SEMES). Publica 6 números regulares al año, en español e inglés, con artículos originales, originales breves, notas clínicas, revisiones, artículos de consenso, cartas, imágenes e información relevante de la especialidad. Considera para su publicación trabajos escritos en castellano o en inglés sobre temas relacionados con la atención urgente en cualquiera de sus variantes: urgencias y emergencias, catástrofes sanitarias, rescate y transporte sanitario urgente, y coordinación y gestión sanitaria orientada a los anteriores campos.

Factor de impacto: 2015: 2,917. Está en el primer cuartil de su especialidad (3 de 24)

5. **Revista Española de Cardiología:** Revista bilingüe científica internacional, dedicada a las enfermedades cardiovasculares. Es la publicación oficial de la Sociedad Española de Cardiología. Publica artículos originales, revisiones, artículos de consenso, notas al editor, cartas, imágenes e información relevante de la especialidad. Traduce y publica todas las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología, normalmente con artículos propios comentando cada una de ellas.

Factor de impacto año 2015: 4,596. SCImago Journal Rank 2015: 0,516. (incluida en el primer cuartil de su especialidad).

4.1. Primer interviniente. Formación.

La recomendación de formar a los ciudadanos en RCP-B para disminuir la morbimortalidad de la PCR, apoyada en diferentes estudios y promovida por sociedades científicas, no han servido para desarrollar un plan de formación común en Europa y tampoco en España.

Aunque la mayoría coinciden en la importancia de desarrollar programas de formación dirigidos a escolares, en Europa hay pocos países en los que se ha introducido en los colegios la formación obligatoria en RCP, destacando Noruega desde 1960 y realizándose desde entonces en diferentes países distintas iniciativas pero con diferente éxito.

En España se han llevado a cabo diferentes iniciativas en la enseñanza de la RCP a la población general y escolar en particular, aunque el grado de desarrollo es muy variable y, en la actualidad, en los escolares no está incluida esta enseñanza en los planes formativos.

Respondiendo a esta necesidad, en Andalucía, además de los cursos estándar con un número limitado de alumnos y alumnas, y siguiendo las recomendaciones del CERCP, se abordó una modalidad novedosa para la formación masiva en una sola sesión, de más de 1.000 escolares con edades comprendidas entre los 12 y 16 años. Los resultados han sido publicados en dos trabajos:

ESTRATEGIA PARA LA FORMACIÓN MASIVA EN REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA A PRIMEROS INTERVINIENTES

José Javier García del Águila^a, Elia López Rebollo^b, Fernando Rosell Ortiz^c, Francisco Mellado Vergel^d, Ángel Alba Resina^e y Guillermo Plaza Picón^f

^aMédico. Director Servicio. Emergencias Sanitarias 061. Almería. España.

^bEnfermera. Servicio Emergencias Sanitarias 061. Almería. España.

^cMédico. Emergencias Sanitarias 061. Almería. España.

^dMédico. Servicio de Urgencias. Hospital de Alta Resolución El Toyo. Empresa Pública Hospital de Poniente. Retamar, Almería, España.

^eTécnico de Emergencias Sanitarias. Servicio Emergencias Sanitarias 061. Almería. España.

^fCoordinador Deporte Escolar. Delegación Provincial de Educación de Almería. Almería. España.

RESUMEN

Objetivo. Describir el modelo de formación masiva en reanimación cardiopulmonar básica (RCP-B) llevada a cabo en la provincia de Almería en el período del 1 de enero de 2008 hasta el 15 de marzo de 2011. **Método.** Se creó un equipo docente de más de 100 sanitarios y primeros intervinientes. En colaboración con la Delegación Provincial de Educación, se citaban a 1.000 alumnos de 12-16 años provenientes de la enseñanza secundaria obligatoria (ESO) de diferentes institutos públicos de Almería, a una jornada de mañana, en la que se explicaba y se realizaban las técnicas de RCP-B. Los alumnos asistían en grupos de 250 cada 90 min, y se distribuían en 20 grupos con 2 docentes, que seguían una metodología similar. **Resultados.** Desde el 1 de enero de 2008 hasta el 15 de marzo de 2011 se han realizado un total de 13 jornadas de formación masiva en RCP-B, con una asistencia de 13.000 participantes. Del total, 9.000 han sido alumnos de la ESO, 1.000 alumnos de la universidad y 3.000 militares de la Brigada de la Legión. **Conclusión.** Con la formación masiva en RCP-B se consigue llegar a un número muy importante de alumnos en un período muy corto optimizando al máximo los recursos. Los equipos docentes mixtos, formados por sanitarios y primeros intervinientes, fomentan la enseñanza de la RCP en diferentes ámbitos. La coordinación entre las administraciones sanitarias y de educación es fundamental para desarrollar este tipo de formación. **Palabras clave:** reanimación cardiopulmonar; formación; estudiantes; escuela

INTRODUCCIÓN

Los 4 eslabones de la cadena de supervivencia¹ representan las acciones necesarias para actuar ante un paciente con parada cardiorrespiratoria (PCR): pedir ayuda al servicio de emergencias médicas (SEM), comienzo inmediato de las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica (RCP-B), desfibrilación precoz e inicio de maniobras de soporte vital avanzado por un SEM.

En España, los 4 eslabones se han desarrollado de distinta forma desde el punto de vista temporal, cuantitativo y cualitativo y, paradójicamente, no se ha hecho de forma secuencial. En la década de los noventa del pasado siglo, con la implantación de los SEM y los centros coordinadores de emergencias se consiguió desarrollar de forma satisfactoria el primer y último eslabón², y en los últimos años, con la aparición de los desfibriladores semiautomáticos, se está mejorando el tercer eslabón. Sin embargo, el segundo eslabón, inicio de maniobras de RCP-B por los testigos, sigue siendo bastante débil, a pesar de las iniciativas llevadas a cabo por Consejo Español de RCP, sociedades científicas relacionadas y otras instituciones.

Las recomendación de formar a los ciudadanos en RCP-B para disminuir la morbimortalidad de la PCR, apoyada en diferentes estudios^{3,4} y promovida por sociedades científicas^{5,6}, no han servido para desarrollar un plan de formación común en Europa y tampoco en España.

Aunque la mayoría coincide en la importancia de desarrollar programas de formación dirigidos a escolares, en Europa hay pocos países en los que se ha introducido en los colegios la formación obligatoria en RCP, destacando Noruega desde 1960⁷ y realizándose desde entonces en diferentes países distintas iniciativas pero con diferente éxito^{8,9}.

Dirección para correspondencia: José Javier García del Águila. Servicio Provincial 061 de Almería, Ctra. Ronda, 226, 6.ª planta «Bola Azul», 04005 Almería, España.

Correo electrónico: jaguila@al.epes.es

En España han habido diferentes iniciativas en la enseñanza de la RCP a la población general, aunque pocas se han publicado, destacando la realizada en el Centro de Salud Municipal de Chamberí¹⁰ en los años 1999-2003 y el Programa de RCP Orientado a alumnos de Enseñanza Secundaria (PROCES)¹¹ en Barcelona en los años 2002-2007.

Nuestro objetivo es describir el modelo de formación implantado en la provincia de Almería, mediante jornadas de formación masiva en RCP-B dirigida a población general, y de manera preferente a grupos específicos: profesionales de servicios públicos y alumnos de la enseñanza secundaria obligatoria (ESO).

MÉTODO

- Período: enero 2008-marzo 2011.
- La organización depende del Servicio de Emergencias Sanitarias 061 de Almería (SEM-061) y la Delegación Provincial de Educación (DPE).
- Equipo docente: más de 100 profesionales voluntarios de SEM-061, maestros de la ESO, servicios de urgencias de todos los hospitales públicos de Almería, distritos de atención primaria, Cruz Roja, policía local, cuerpo nacional de policía, comandancia de la guardia civil, parque de bomberos y protección civil. Actualmente son 135 profesionales, de los cuales 65 son instructores en RCP avanzada, 46 son monitores en RCP-B y 24 son candidatos a monitor de RCP-B. La formación como docentes de estos profesionales forma parte del proyecto. Su participación en las jornadas es altruista.
- El objetivo de estas jornadas es formar en un corto período al máximo número de personas posible en las maniobras de RCP-B.
- Organización de las jornadas: cada jornada ocupa una mañana, habitualmente de 08:30 a 15:00 h. En la fecha acordada con el equipo docente, la DPE convoca previamente a 1.000 alumnos de diferentes institutos de la provincia. El lugar en el que se realizan las jornadas es un pabellón deportivo de la zona de la provincia en el que desarrollamos la actividad cedido por ayuntamientos o diputación, con capacidad para albergar la práctica simultánea de 250 alumnos. Cada grupo dispone de 90 min. A la entrada se le coloca al alumno una pegatina en el pecho, que indica el número del grupo al que debe dirigirse. Cada grupo estará debidamente señalizado mediante un banderín o similar (fig. 1) en el que se indica el número asignado. Además se les entrega el pentadíplico desplegable con las normas del soporte vital básico (SVB), del Plan Nacional de RCP.

Los 250 alumnos se dividen en 20 grupos con un máximo de 15 alumnos cada uno y serán atendidos por 2 docentes, de los que al menos uno de ellos será instructor de RCP avanzada y el otro monitor de RCP-B o



FIGURA 1. Señalización del Pabellón.



FIGURA 2. Equipo docente multidisciplinar.

candidato a monitor. Todos los docentes asisten con su uniforme de trabajo (fig. 2).

El material de enseñanza de cada grupo consta de:

- Dos maniqués de adulto para RCP-B.
- Gasas y alcohol.

Es importante que el pabellón cuente con un sistema de megafonía para avisar a los alumnos del comienzo y del final de la práctica.

La teoría inicial se imparte en cada grupo de prácticas en los primeros 15 min. Todos los docentes siguen la guía didáctica de jornadas de formación masiva en RCP (tabla 1), para asegurar un mismo contenido en el desarrollo de las clases.

A continuación, el docente hace una demostración sobre el maniqué de toda la secuencia que describen las recomendaciones del ERC 2010 ante un paciente inconsciente.

Posteriormente, los 15 alumnos se dividen en 2 grupos y realizan los casos prácticos que les plantea el docente, quien hace un análisis de la técnica al final de cada práctica.

TABLA 1. Guía docente

Presentación de los docentes: «Buenos días, soy "nombre" y soy instructor/monitor de SVA/SVB del Plan Nacional de RCP... y trabajo en...»
Descripción de los objetivos de la jornada
Reconocer una PCR
Conocer la RCP-B.
Medidas ante el atragantamiento en el adulto y en el niño
Posición lateral de seguridad
Concepto de PCR
Concepto de RCP y SVB
Cadena de supervivencia
Centro coordinador de urgencias
Casos prácticos
PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; RCP-B: reanimación cardiopulmonar básica; SVA: soporte vital avanzado; SVB: soporte vital básico.

Finalmente siguiendo la misma secuencia anterior, se practican la desobstrucción de la vía aérea en el adulto, en el lactante y en el niño, y la posición lateral de seguridad.

El coste de las jornadas es muy bajo, ya que los únicos gastos que se contemplan son los autobuses para trasladar a los niños y los pentadípticos desplegados.

RESULTADOS

Las primeras jornadas se realizaron en marzo de 2008 con alumnos de la Universidad de Almería, con un total de 946 participantes. Tras estas jornadas se estableció un acuerdo de colaboración con la DPE para la realización de 3 jornadas masivas anuales con alumnos de la ESO de los institutos públicos de Almería. Además hay un acuerdo con la Brigada de La Legión de Almería por la que anualmente se forman a 1.000 militares en una jornada masiva.

Entre 2008 y 2011 se han realizado un total de 13 jornadas de formación masiva en RCP-B, con una asistencia de 13.000 participantes. De éstos, 9.000 han sido alumnos de la ESO, 1.000 alumnos de la universidad y 3.000 militares de la Brigada de la Legión.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en estos 3 años y medio muestran la posibilidad de formar a un número importante de ciudadanos en RCP-B con una estrategia basada en la colaboración y en la concentración de esfuerzos. Hay una importante diferencia en número de alumnos con las experiencias publicadas en nuestro país, 350 alumnos en la experiencia de Chamberí y 1.501 en el proyecto PROCES, ambas cifras obtenidas en períodos más largos.

Si se considera el esfuerzo personal y económico para poder llegar a un número significativo de población, la formación masiva puede ser una estrategia útil. La extensión del conocimiento sobre RCP-B y la cultura de intervención ante una posible PCR que se impar-

te en los cursos, nos hace pensar que tendrán su efecto con el tiempo, máxime cuando las actuales recomendaciones apoyan incluso la RCP-B guiada por teléfono con intervinientes sin formación previa¹².

En este sentido, se busca que la población diana sea alumnos en edad escolar entre 12 y 16 años donde está demostrada una buena capacidad de aprendizaje sin utilizar grandes medios^{13,14}.

Abrir la docencia a un amplio grupo heterogéneo de profesionales, sanitarios, fuerzas de orden público, bomberos, protección civil y maestros, facilitando su propia formación como monitores de RCP, garantiza la viabilidad y sostenibilidad de este modelo en el tiempo.

La implicación de la administración a través de sus servicios sanitarios y de educación, así como de otros servicios públicos al ciudadano es, sin duda, el elemento clave que ha hecho posible el acceso a esta formación a un número muy importante de alumnos y a un coste bastante bajo.

Queda pendiente analizar el grado de aprendizaje y la satisfacción de los alumnos en este tipo de jornadas.

Un aspecto todavía no evaluado es el impacto de este tipo de formación en la supervivencia de los pacientes. Pensamos que será necesario un mayor número de alumnos formados y de tiempo para analizar con rigor la efectividad de este modelo^{4,15}.

CONCLUSIÓN

Con la formación masiva en RCP-B se consigue llegar a un número muy importante de alumnos en un período muy corto, optimizando al máximo los recursos.

Los equipos docentes mixtos, formados por sanitarios y primeros intervinientes, fomentan la enseñanza de la RCP en diferentes ámbitos.

La coordinación entre las administraciones sanitarias y de educación es fundamental para desarrollar este tipo de formación.

Agradecimientos

A todos los profesionales de 061 de Almería, Hospital Torrecárdenas, Hospital de Poniente, Hospital de El Toyo. Distritos sanitarios de Almería, Poniente, y Área de Gestión Sanitaria Norte. Semyu 112, Cruz Roja, Ambulancias Quevedo, Protección Civil de Diputación, Roquetas de Mar y Adra. Bomberos de Almería y Poniente. Comandancia de la Guardia Civil, Comisaría del Cuerpo Nacional de Policía, Policía Local de Almería. Delegación de Educación, Delegación de Salud, Diputación de Almería, Ayuntamientos de Huerca-Overa y El Ejido, y Grupo Provincial de Urgencias.

Bibliografía

1. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Sub-

- committees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA*. 1992;268:2171-83.
2. García del Águila JJ, Mellado Vergel FJ, García Escudero G. Sistema integral de urgencias: funcionamiento de los equipos de emergencias en España. *Emergencias*. 2001;13:326-31.
 3. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest in patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;47:59-70.
 4. Nordberg P, Hollenberg J, Herlitz J, Rosenqvist M, Svensson L. Aspects on the increase of bystander CPR in Sweden and its association with outcome. *Resuscitation*. 2009;80:329-33.
 5. Chamberlain DA, Hazinski MF. European Resuscitation Council; American Heart Association; Heart and Stroke Foundation of Canada; Australia and New Zealand Resuscitation Council; Resuscitation Council of Southern Africa; Consejo Latino-Americano de Resuscitación. Education in resuscitation. *Resuscitation*. 2003;59:11-43.
 6. Soar J, Monsieurs KG, Ballancec JHW, Barelli A, Biarent D, Greif R, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 9. Principles of education in resuscitation. *Resuscitation*. 2010;81:1434-44.
 7. Lind B, Stovner J. Mouth-to-mouth resuscitation in Norway. *JAMA*. 1963;185:933-5.
 8. Lester CA, Weston CF, Donnelly PD, Assar D, Morgan MJ. The need for wider dissemination of CPR skills: are schools the answer? *Resuscitation*. 1994;28:233-7.
 9. Reder S, Quan L. Cardiopulmonary resuscitation training in Washington state public high schools. *Resuscitation*. 2003;56:283-8.
 10. Sastre Carrera MJ, García García LM, Bordel Nieto F, López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A, Benítez Robredo MT, y Equipo de Prevención de Accidentes del Centro Municipal de Salud de Chamberí. Enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en población general. *Aten Primaria*. 2004;34:408-13.
 11. Miró O, Escalada J, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G, Gómez X, et al. Programa de reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008;20:229-36.
 12. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104:2513-6.
 13. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation*. 2007;116:1380-5.
 14. Hubble MW, Bachman M, Price R, Martin N, Huie D. Willingness of high school students to perform cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7:219-24.
 15. Adielsson A, Hollenberg J, Karlsson T, Lindqvist J, Lundin S, Silfverstolpe J, Svensson L, Herlitz J. Increase in survival and bystander CPR in out-of-hospital shockable arrhythmia: bystander CPR and female gender are predictors of improved outcome. Experiences from Sweden in an 18-year perspective. *Heart*. 2011;97:1391-6.



Letter to the Editor

Mass training in basic life support for high-school students



Sir,

The early performance of basic cardiopulmonary resuscitation (CPR) manoeuvres by bystanders is known to improve survival in victims of out-of-hospital cardiac arrest (CA).¹ We conducted an observational study of pre-post-training knowledge to assess the degree of CPR knowledge acquired and maintained by numerous high-school students trained in a day of training in CPR. Their knowledge was assessed using a 10-item questionnaire and an extra question on whether the student participant felt they would know what to do if they were to witness a possible CA event. The test was administered at school, before the training session, at 7 days and again at 6 months. Training day: the Almeria method has been previously described,² briefly, each session trained 1000 students aged 12–17 years (250 students per hour) with a maximum of 8 students per instructor. The team of instructors comprised volunteer professionals from different institutions (135 professionals). A total of 1907 students participated (two sessions) from 48 schools in the province of Almeria. Of them, 1814 completed all three questionnaires (95.12%). The results are shown in Table 1.

The level of attendance at the training sessions was high, almost 1000 students/day. The commitment to attend, teacher collaboration and parental support were essential for the success of this initiative. These qualitative aspects of the educational intervention are very important. The attitude of the general population is a major

determinant of whether bystander CPR manoeuvres are initiated or not. Any action to disseminate and highlight the importance of rapid bystander intervention contributes to enhance the chain of survival.³ In this regard it was encouraging to observe the improvement in student attitude towards taking action in a possible CA: at six months, the feeling that they could actually do something to help had doubled. Changes in attitude of citizens confronted with a situation of cardiac arrest are an added benefit to any kind of training strategy.

Training time was admittedly short, but other initiatives with even shorter times, and without an instructor to answer questions or correct CPR manoeuvres, have proven effective.⁴ The improvement in test scores is important, specially the maintenance of knowledge at six months. It is also very important that this improved in all students, regardless of whether they had prior training, although improvement was greater in those without previous knowledge of CPR. An inverse correlation was observed between improved test score and prior knowledge of CPR: students with the lowest initial scores showed the greatest improvement. (Spearman's rho = -0.587 , $P < 0.001$.)

Given that even untrained lay people with telephone support can perform CPR and help increase the survival rate of out-of-hospital CA, training a large number of students in short periods of time can facilitate the spread of this knowledge to a greater proportion of the general population. This is fundamental, especially considering the low rate of bystander resuscitation.⁵ Mass training in a single 4-h session significantly increased the level of theoretical knowledge about CPR in teenagers and this was maintained at six months.

Table 1
Results pre-post intervention. Questionnaires of knowledge and attitude.

		Pre-intervention	At 7 days	At 6 months
Evolution of mean scores for the test on CPR knowledge before and after the educational intervention	N	1814	1814	1814
	Mean \pm SD	5.23 \pm 1.76	7.03 \pm 1.57	6.63 \pm 1.63
	Median [IQR]	5 [4–6]	7 [6–8]	7 [6–8]
Test scores of students with and without prior knowledge of CPR	P(95% CI)		<0.001 (1.717–1.892)	<0.001 (1.309–1.493)
	N	1433	1433	1433
	Without prior knowledge	Mean \pm SD	5.06 \pm 1.73	7 \pm 1.58
Question 11. If you witnessed a possible heart attack, could you do something to help?	Median [IQR]	5 [4–6]	7 [6–8]	7 [6–8]
	P(95% CI)		<0.001 (1.824–2.023)	<0.001 (1.472–1.675)
	N	374	374	374
Question 11. If you witnessed a possible heart attack, could you do something to help?	With prior knowledge	Mean \pm SD	5.95 \pm 1.70	7.26 \pm 1.50
	Median [IQR]	6 [5–7]	8 [6–8]	7 [6–8]
	P(95% CI)		<0.001 (1.143–1.499)	<0.001 (0.520–0.923)
Question 11. If you witnessed a possible heart attack, could you do something to help?	Yes, without a doubt (%)	32.2	76.7	64.9
	No, absolutely not (%)	18.3	3.2	3.9
	I'm not sure (%)	49.4	20.1	31.2
	P		<0.001	<0.001

Funding

The study was funded by public institutions:

- Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (Andalusian Health Ministry);
- Delegación de Educación de Almería. Consejería de Educación. Junta de Andalucía.

Conflict of interest statement

Authors have not any conflict of interests with the study.

References

1. 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;3:63–81.
2. García del Águila JJ, López Rebollo E, Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F, Alba Resina Á, Plaza Picón G. Estrategia para la formación masiva en reanimación cardiopulmonar básica a primeros intervinientes. *Prehospital Emergency Care (ed esp)* 2011;4:205–8.
3. Kanstad BK, Nilsen SA, Fredriksen K. CPR knowledge and attitude to performing bystander CPR among secondary school students in Norway. *Resuscitation* 2011;82:1053–9.
4. Isbye DL, Rasmussen LS, Lippert FK, Rudolph SF, Ringsted CV. Laypersons may learn basic life support in 24 min using a personal resuscitation manikin. *Resuscitation* 2006;69:435–42.
5. Rosell Ortiz F, Mellado Vegel F, Fernández Valle P, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardiaca extrahospitalaria. *Emergencias* 2013;25:345–52.

José Javier García del Águila*
Elia López-Rebollo
Mariluz García-Sánchez
Itziar Vivar-Díaz
Angel Alba Resina
Francisco Javier Fierro-Rosón
Guillermo Plaza-Picón
Fernando Rosell-Ortiz
*Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, Almería,
Spain*

* Corresponding author at: Carretera de Ronda 226,
6ª planta, Servicio Provincial 061, 04005 Almería,
Spain.

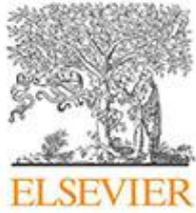
E-mail addresses: jaguila@al.epes.es,
jaguila@epes.es
(J.J. García del Águila)

29 December 2013

4.2. Primer interviniente y CCU. Soporte telefónico a la reanimación (RCP telefónica).

Los controles de calidad periódicos, procedentes del registro de PCR mostraron una baja participación de los CCU en el apoyo telefónico a la reanimación por testigos. Este dato alertó sobre si esta situación podría ser general en todos los SEM españoles. Tras una breve encuesta, realizada entre los SEM nacionales, que demostró una gran variabilidad al respecto, se promovió a través del Consejo Español de Reanimación Cardiopulmonar (CERCP), un consenso para todos los CCU de los SEM españoles para que facilitaran las instrucciones telefónicas necesarias para el SVB por testigos no sanitarios. Estas instrucciones se plasmaron en 2 pósters, uno para la RCP asistida por teléfono del adulto y otro para la pediátrica, y explicaban de forma muy sencilla la manera en la que se debe de realizar desde los CCU la asistencia telefónica ante una llamada con sospecha de PCR, para que el alertante entienda y realice dichas maniobras de la forma más precoz posible. Estos documentos de consenso fueron publicados en la revista Medicina Intensiva:

Med Intensiva. 2015;39(5):298-302



medicina *intensiva*

www.elsevier.es/medintensiva


ARTÍCULO ESPECIAL

Recomendaciones para el soporte telefónico a la reanimación por testigos desde los centros de coordinación de urgencias y emergencias



J. García del Águila^a, J. López-Messa^{b,*}, F. Rosell-Ortiz^a, R. de Elías Hernández^c, M. Martínez del Valle^d, L. Sánchez-Santos^e, J. López-Herce^f, M. Cerdà-Vila^g, C.L. Roza-Alonso^d y M. Bernardez-Otero^e, en nombre del Comité Científico del Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP) Investigadores del proyecto Out of Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry (OHSCAR, «Registro Español de Parada Cardíaca Extra-Hospitalaria»), Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal

^a Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) de Andalucía, Sevilla, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

^c SAMUR-Protección Civil, Ayuntamiento de Madrid, Madrid, España

^d Servicio de Asistencia Médica Urgente (SAMU-Asturias), Oviedo, España

^e Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061, A Coruña, España

^f Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^g Consell Català de Ressuscitació, Barcelona, España

Recibido el 17 de enero de 2015; aceptado el 25 de febrero de 2015

Disponible en Internet el 17 de abril de 2015

PALABRAS CLAVE

Reanimación cardiopulmonar;
Soporte telefónico;
Servicios de urgencias médicas

Resumen El soporte telefónico a la reanimación cardiopulmonar por testigos en casos de parada cardíaca extrahospitalaria se ha demostrado como una medida eficaz para mejorar la supervivencia de este proceso. El desarrollo de un protocolo unificado para todos los centros coordinadores de los diferentes servicios de urgencias extrahospitalarias puede ser un primer paso para conseguir en nuestro entorno dicho objetivo. Se presenta el proceso de elaboración de un documento de recomendaciones y su concreción en carteles o pósters de reanimación cardiopulmonar asistida por teléfono, elaborado y acordado por diferentes agentes e impulsado por el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jlopezme@saludcastillayleon.es (J. López-Messa).

KEYWORDS

Cardiopulmonary resuscitation;
Dispatch assisted;
Emergency medical services

Recommendations in dispatcher-assisted bystander resuscitation from emergency call center

Abstract Dispatch-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest has been shown as an effective measure to improve the survival of this process. The development of a unified protocol for all dispatch centers of the different emergency medical services can be a first step towards this goal in our environment. The process of developing a recommendations document and the realization of posters of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation, agreed by different actors and promoted by the Spanish Resuscitation Council, is presented.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La parada cardíaca extrahospitalaria (PCE) es un problema de salud pública en Europa y en nuestro país, reconocido incluso por el Parlamento Europeo¹. Desde la publicación del primer artículo reflejando la efectividad del masaje cardíaco externo², han sido muchas las investigaciones para mejorar la supervivencia y la recuperación neurológica de los pacientes que sufren una PCE³.

Más de 50 años después, la intervención precoz de los testigos iniciando la reanimación se ha consolidado como una de las acciones clave para el pronóstico final de estos pacientes⁴⁻⁸. A pesar de su importancia, la reanimación precoz por testigos se realiza en menos ocasiones de las deseadas. Aunque existe una importante variabilidad, en general, apenas alcanza el 30% de las paradas⁹. En nuestro medio, esas cifras son aún menores¹⁰⁻¹⁵.

Hay datos contrastados en la literatura que demuestran que el soporte telefónico a la reanimación por testigos (reanimación cardiopulmonar [RCP] telefónica), tanto en adultos como en niños, mejora la supervivencia de la PCE¹⁶. Las guías de reanimación de 2010 recomiendan la implementación de protocolos en los centros telefónicos de los servicios de emergencias extrahospitalarios (SEM) para el reconocimiento de la PCE y proporcionar instrucciones iniciales para la realización de RCP por testigos, con un alto nivel de evidencia^{16,17}.

Se entiende por RCP telefónica el conjunto de instrucciones que se dan por teléfono desde los centros de coordinación de urgencias de los SEM para promover la colaboración y ayudar a los testigos a aplicar medidas de soporte vital básico¹⁸⁻²¹.

En los últimos años, en España se ha incrementado en gran manera la producción científica sobre PCE. Además de los resultados, se han abordado aspectos específicos de los diferentes eslabones de la cadena de supervivencia²²⁻³¹, aspectos relacionados con los propios reanimadores³² y estrategias posteriores a la reanimación (cuidados pos-reanimación y programas de donación en asistolia)³³⁻³⁶. Sin embargo, llama la atención que en ninguna publicación en nuestro país se analice el soporte telefónico a la reanimación por testigos. De hecho, en una reciente encuesta, realizada en 2013 a los SEM públicos de España, se observa que solo cuentan con protocolos específicos de

RCP telefónica 12 de 21 servicios³⁷, y cada protocolo ha sido elaborado por los propios servicios.

Estos datos apuntan a una posibilidad de mejora reforzando el tránsito entre el primer y el segundo eslabón de la cadena de supervivencia, mediante una intervención sencilla, de carácter organizativo. Son necesarios unos protocolos de RCP telefónica claros, homogéneos y sencillos de aplicar en todos los centros de coordinación de urgencias y emergencias de nuestro país. Se deben implementar con una formación específica de los reguladores telefónicos en la identificación de la PCR y la indicación de las maniobras de soporte vital básico^{9,38}.

Objetivo

El objetivo del proyecto que se presenta fue elaborar un documento de expertos sobre recomendaciones para promover el apoyo telefónico a la reanimación por testigos desde los centros de coordinación de los SEM.

Métodos

El Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP) es una asociación científicosanitaria, sin ánimo de lucro, constituida en el año 1999, integrada por diferentes asociaciones científicas, instituciones públicas y SEM, con una actividad acreditada en el ámbito de la parada cardíaca, el soporte vital y la RCP.

El CERCP impulsó la creación de un grupo de trabajo específico sobre coordinación en urgencias y emergencias. El grupo estaba formado por los representantes en el CERCP de los SEM de Andalucía, Asturias, Galicia y Madrid (SAMUR-Protección Civil). De acuerdo con el objetivo planteado, este grupo elaboró un documento y un borrador de carteles, tras una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>), EMBASE (<http://www.embase.com>) e IME-Biomedicina (<http://bddoc.csic.es:8080/index.jsp>), de artículos publicados desde febrero de 2010 a octubre de 2014. Los términos de búsqueda fueron «dispatch assisted», «cardiopulmonary resuscitation» y «emergency medical system». Algunos artículos no fueron identificados en una primera búsqueda, sino a través de las referencias de los encontrados en la misma. Una primera propuesta fue remitida a un panel

de expertos, compuesto por representantes de los SEM, participantes en el proyecto del Registro Español de Parada Cardíaca Extra-Hospitalaria –OHSCAR por sus siglas en inglés–, proyecto impulsado por el CERCP y financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias, en el que participan 20 SEM de toda España (las 17 comunidades autónomas, los servicios municipales de Madrid y Zaragoza y el Servicio de Emergencias de Ceuta) (www.ohscar.org), así como a los miembros del Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal y del comité científico asesor del CERCP.

Las premisas básicas para la elaboración de las recomendaciones fueron:

- Mensajes cortos, que contuvieran palabras clave.
- Realizable por un/a teleoperador/a.
- Entendible por un lego.
- Realizable por un lego que está en unas condiciones difíciles.
- Presentado en un cartel o póster gráfico, con pasos fáciles de seguir, que identifican y refuerzan las acciones clave.

Para ello se analizaron los pasos a seguir en una instrucción telefónica de soporte vital. Se identificaron una serie de cuestiones clave:

1. Reconocimiento de la situación de PCE, identificación de la ausencia de respiración o respiración ineficaz, «gaspings»³⁸⁻⁴⁰ e indicación de solicitud de un desfibrilador externo automatizado.
2. Forma de proporcionar instrucciones para disminuir el posible rechazo a la realización de la RCP por testigos^{41,42}, dándoles confianza en la realización de las maniobras.
3. Evidencias sobre las instrucciones telefónicas específicas en cuanto a la estrategia a recomendar, RCP con solo compresiones torácicas frente a reanimación convencional con compresiones y ventilación en el adulto. Se analizaron también las evidencias en los diferentes grupos de edad⁴³⁻⁴⁵. Así mismo, se incluyeron recomendaciones de actuación para casos de obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.
4. Consideración de la necesidad de un protocolo sencillo, homogéneo para todos los SEM, que permitiera evaluar su adecuación e impacto siguiendo los estándares recomendados en la literatura internacional⁴⁶.

Resultados

Se realizaron 2 rondas de sugerencias abiertas sobre los aspectos clave que debían recogerse en el documento de recomendaciones. Una vez finalizadas las rondas de consulta, se esquemizó en un documento y en el formato cartel o póster. Una vez concluido se distribuyó por vía electrónica a todos los participantes para su aprobación expresa definitiva.

Se analizaron 2 propuestas que integran las recomendaciones para RCP telefónica en un único elemento. Ante la dificultad de que figurasen en el mismo documento instrucciones para adultos y niños, se decidió realizar 2 elementos de apoyo, que se concretan en las figuras 1 y 2. Estos carteles o pósters están accesibles en las 4 lenguas

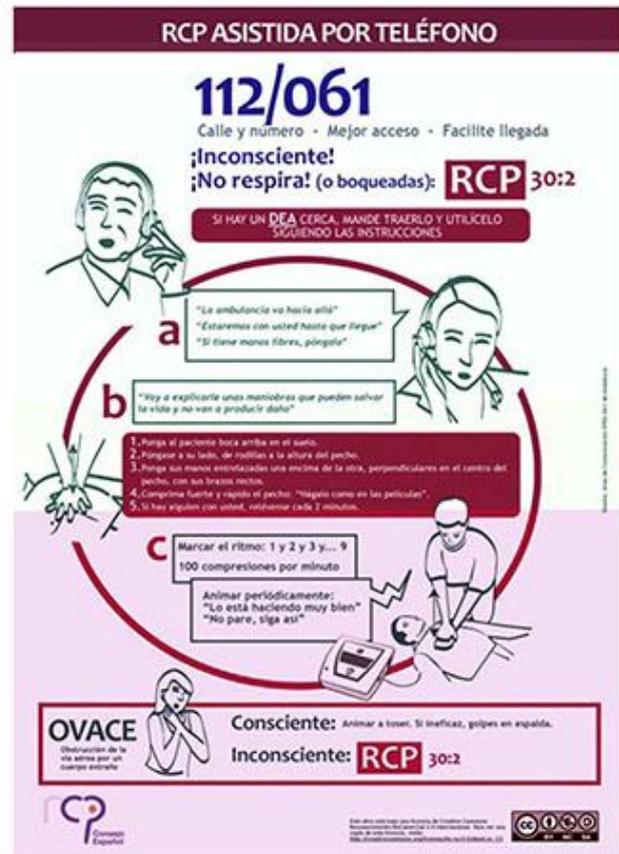


Figura 1 Reanimación cardiopulmonar asistida por teléfono en adultos.

oficiales del estado español en la página web del CERCP (www.cercp.org).

Discusión

La unificación de protocolos puede contribuir a una mejor identificación de las situaciones de PCE y a un incremento en la RCP por testigos. Es un paso intermedio para fomentar la formación del personal de los centros de coordinación en la ayuda telefónica al soporte vital básico por testigos. Así mismo, facilita la evaluación y comparación del desempeño por parte de los centros de coordinación de urgencias⁴⁶ y, en definitiva, puede ser una intervención positiva desde una perspectiva de salud pública⁹. Los diferentes SEM deberán medir el desempeño en la ayuda telefónica a la RCP, como parte de su programa de garantía de calidad.

Una vez se publiquen estos protocolos y se distribuyan a los diferentes SEM, será necesario en un primer momento volver a analizar el grado de implantación en los mismos, y en fases posteriores, las posibles repercusiones sobre la asistencia y la supervivencia de la PCR. En los primeros datos no publicados del proyecto OHSCAR (previos a esta iniciativa) el soporte telefónico a la reanimación se sitúa en torno al 5%.

La elaboración y publicación de estos protocolos es una iniciativa del CERCP para unificar y mejorar la asistencia a la

- committees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA*. 1992;268:2171-83.
2. García del Águila JJ, Mellado Vergel FJ, García Escudero G. Sistema integral de urgencias: funcionamiento de los equipos de emergencias en España. *Emergencias*. 2001;13:326-31.
 3. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest in patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;47:59-70.
 4. Nordberg P, Hollenberg J, Herlitz J, Rosenqvist M, Svensson L. Aspects on the increase of bystander CPR in Sweden and its association with outcome. *Resuscitation*. 2009;80:329-33.
 5. Chamberlain DA, Hazinski MF. European Resuscitation Council; American Heart Association; Heart and Stroke Foundation of Canada; Australia and New Zealand Resuscitation Council; Resuscitation Council of Southern Africa; Consejo Latino-Americano de Resuscitación. Education in resuscitation. *Resuscitation*. 2003;59:11-43.
 6. Soar J, Monsieurs KG, Ballancec JHW, Barelli A, Biarent D, Greif R, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 9. Principles of education in resuscitation. *Resuscitation*. 2010;81:1434-44.
 7. Lind B, Stovner J. Mouth-to-mouth resuscitation in Norway. *JAMA*. 1963;185:933-5.
 8. Lester CA, Weston CF, Donnelly PD, Assar D, Morgan MJ. The need for wider dissemination of CPR skills: are schools the answer? *Resuscitation*. 1994;28:233-7.
 9. Reder S, Quan L. Cardiopulmonary resuscitation training in Washington state public high schools. *Resuscitation*. 2003;56:283-8.
 10. Sastre Carrera MJ, García García LM, Bordel Nieto F, López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A, Benítez Robredo MT, y Equipo de Prevención de Accidentes del Centro Municipal de Salud de Chamberí. Enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en población general. *Aten Primaria*. 2004;34:408-13.
 11. Miró O, Escalada J, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G, Gómez X, et al. Programa de reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008;20:229-36.
 12. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104:2513-6.
 13. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation*. 2007;116:1380-5.
 14. Hubble MW, Bachman M, Price R, Martin N, Huie D. Willingness of high school students to perform cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7:219-24.
 15. Adielsson A, Hollenberg J, Karlsson T, Lindqvist J, Lundin S, Silfverstolpe J, Svensson L, Herlitz J. Increase in survival and bystander CPR in out-of-hospital shockable arrhythmia: bystander CPR and female gender are predictors of improved outcome. Experiences from Sweden in an 18-year perspective. *Heart*. 2011;97:1391-6.

RCP ASISTIDA POR TELÉFONO

112/061

Calle y número - Mejor acceso - Facilite llegada

¡Inconsciente!

¡No respira! (o boqueadas): **RCP** 30:2

SI HAY UN **DEA** CERCA, MANDE TRAERLO Y UTILÍCELO SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES



Diseño: Área de Comunicación EPES-061 de Andalucía

OVACE

Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño



Consciente: Animar a toser. Si ineficaz, golpes en espalda.

Inconsciente: **RCP** 30:2



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, véstela: http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_CG



RCP ASISTIDA POR TELÉFONO

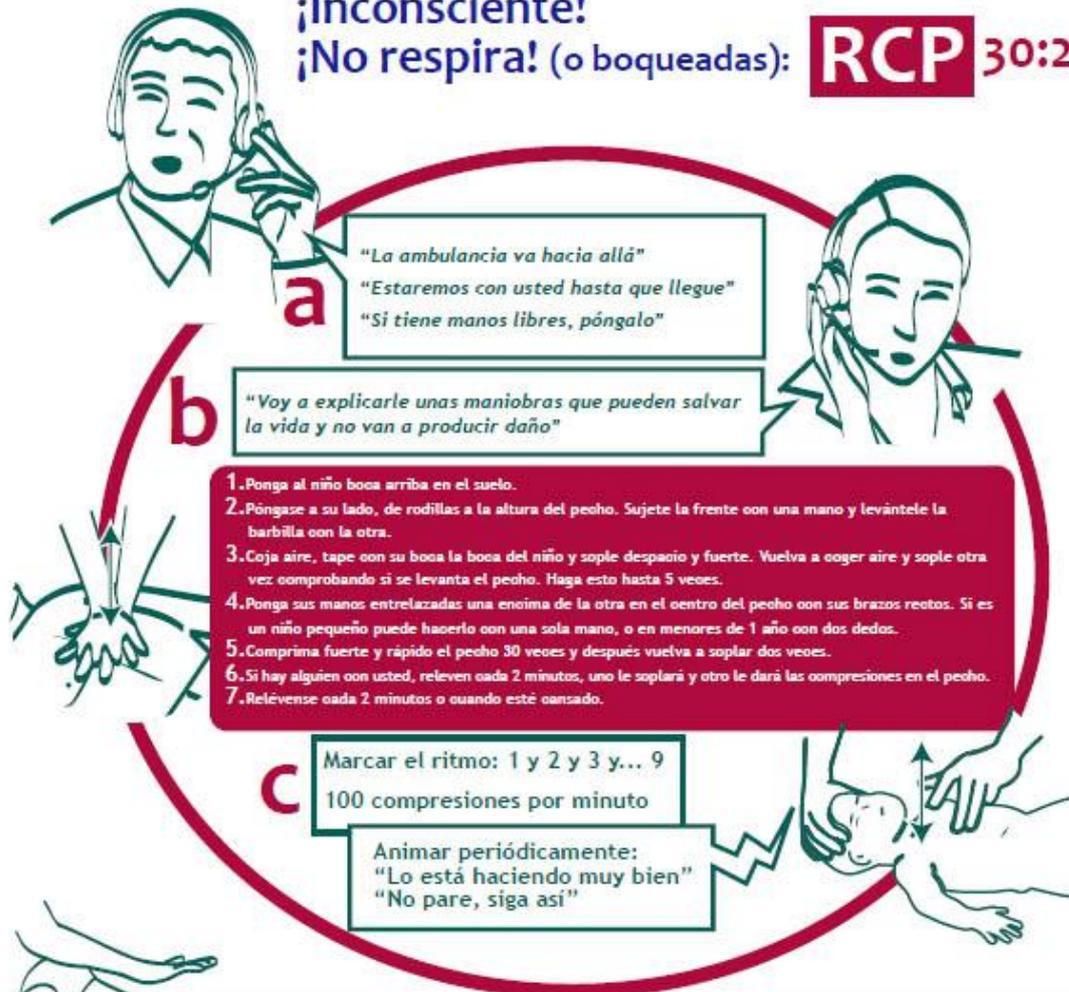
Pediatría

112/061

Calle y número - Mejor acceso - Facilite llegada

¡Inconsciente!

¡No respira! (o boqueadas):

RCP 30:2

Diseño: Área de Comunicación EPES-061 de Andalucía

**OVACE**Obstrucción de la
vía aérea por un
cuerpo extraño

Consciente:

1. Animar a toser.
2. No eficaz: Mirar la boca y extraer objeto si está claramente visible.

Lactante { Colocar al niño sobre el antebrazo.
Dar 5 palmadas con el talón de la mano en espalda.
Después 5 compresiones en el tórax.

Niños { Colocarse detrás del niño.
Dar 5 palmadas con el talón de la mano en espalda.
Después 5 compresiones en el abdomen abrazándolo por detrás.

Inconsciente:

1. Colocarle en el suelo boca arriba.
2. Dar 30 compresiones en el pecho y dos ventilaciones. **RCP** 30:2

4.3.- Resultados en salud.

4.3.1. Generales.

Con los datos procedentes del registro de PCR de EPES, se publicaron los resultados sobre supervivencia de la PCR extrahospitalaria en Andalucía con la cohorte más numerosa presentada en nuestro país. Se presentaron datos de la asistencia prestada, sus indicadores de calidad, y de la supervivencia y el estado neurológico de los pacientes al alta hospitalaria. Este trabajo fue publicado en la revista EMERGENCIAS:

Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardiaca extrahospitalaria

FERNANDO ROSELL ORTIZ¹, FRANCISCO MELLADO VERGEL², PATRICIA FERNÁNDEZ VALLE³, ISMAEL GONZÁLEZ LOBATO¹, MANUELA MARTÍNEZ LARA¹, MARÍA M. RUIZ MONTERO¹, ANA FREGENAL LÓPEZ⁴, FRANCISCO ROMERO MORALES¹, MIGUEL ÁNGEL PAZ RODRÍGUEZ¹, ITZIAR VIVAR DÍAZ³, JAVIER GARCÍA DEL ÁGUILA³, LUIS OLAVARRÍA GOVANTES³

¹Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, Grupo de Cuidados Cardiacos en Emergencias, Almería, España. ²Hospital El Toyo, Almería, España. ³Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, España. ⁴Hospital Torrecárdenas, Almería, España.

CORRESPONDENCIA:

Fernando Rosell
Empresa Pública de
Emergencias Sanitarias
de Andalucía
Almería, España
E-mail: frosell@al.epes.es

FECHA DE RECEPCIÓN:

22-2-2013

FECHA DE ACEPTACIÓN:

16-5-2013

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.

AGRADECIMIENTOS:

Proyecto financiado por la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (financiación pública) y con una beca del Instituto Carlos III, Fondo de Investigaciones Sanitarias (Expediente PI 070680).

Objetivos: La incidencia y los resultados en la parada cardiaca extrahospitalaria muestran gran variabilidad entre países o regiones. Nuestro objetivo es describir los procedimientos y resultados de un registro continuo de ámbito regional.

Método: Descripción y análisis de un registro continuo de casos de parada cardiaca extrahospitalaria atendidos por un sistema de emergencias médicas (SEM). Periodo: enero-2008/diciembre-2010. Se realiza análisis descriptivo y de los factores asociados con el alta hospitalaria con buen estado neurológico (CPC₁₋₂).

Resultados: Se registraron 8.889 pacientes y se realizó reanimación en 3.054 (34,4%): 2.103 (71%) hombres y 857 (29%) mujeres. La media de edad fue 60,1 (DE 17,8) años (hombres: 59, DE = 17,8; mujeres: 63, DE = 19,4). En un tercio de las llamadas el motivo no fue inconsciencia. El 30% de las paradas no fueron presenciadas. La hora del colapso se recogió en el 83,7% de los casos. El ritmo inicial fue desfibrilable en el 19,3%. Hubo reanimación previa por testigos en el 12,8%. El 29% de los pacientes llegó con pulso al hospital, que alcanzó el 56,7% cuando el ritmo inicial era desfibrilable. El 9,1% recibieron el alta con CPC₁₋₂. Los factores asociados con CPC₁₋₂ al alta fueron: lugar de parada "no domicilio" (OR: 2,06; IC: 1,22-3,47), parada presenciada (OR: 2,14; IC: 1,12-4,14), ritmo inicial desfibrilable (OR: 7,04; IC: 4,31-11,5), desfibrilación previa a la llegada del equipo de emergencias (EE) (OR: 2,33; IC: 1,09-4,98) y etiología cardiaca (OR: 2,30; IC: 1,27-4,14).

Conclusiones: La automatización en la inclusión de pacientes favorece una alta exhaustividad y minimiza sesgos de inclusión. La fase previa a la llegada de los EE es un aspecto clave en la supervivencia con estado neurológico CPC₁₋₂ y un área de mejora para los SEM. [Emergencias 2013;25:345-352]

Palabras clave: Parada cardiaca extrahospitalaria. Servicio de emergencias médicas. Ritmo inicial desfibrilable.

Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es la principal causa de muerte prematura en los países occidentales. Dentro de sus posibles causas, la muerte súbita de origen cardiaco (MSC) es la más importante y mantiene una elevada incidencia, con un rango que se situaría entre 50 y 100 por 100.000 habitantes en Europa y Estados Unidos^{1,3}. Cuando se comparan diferentes países, esta incidencia varía considerablemente. Es seguro que intervienen fac-

tores epidemiológicos⁴, pero es muy probable que sean razones metodológicas y relacionadas con la fuente de datos las principales causas de esta variabilidad^{5,6}. Incluso la estimación para un país presenta horquillas cuyo límite superior duplica al inferior, lo que es indicativo de la dificultad para conocer la incidencia real de la PCR⁷. De la misma forma, tampoco es sencillo comparar los resultados finales, especialmente la supervivencia que consiguen los diferentes servicios de emergencias en estos pacientes. Para tener referencias ordenadas es ne-

cesario acudir a registros de PCR vinculados a países, regiones o servicios de emergencias, pero también en ellos se evidencia una gran variabilidad^{5,8-10}. Estas fuentes de datos son imprescindibles para conocer, investigar y mejorar la atención a la PCR extrahospitalaria. La exhaustividad en la inclusión y la calidad de los datos recogidos son fundamentales para poder comparar la realidad de la PCR. Nuestro objetivo es describir los procedimientos y resultados del registro andaluz de PCR extrahospitalaria y los factores relacionados con buena recuperación neurológica (CPC_{1,2}) al alta hospitalaria.

Método

El registro andaluz de PCR extrahospitalaria es un registro continuo de casos de PCR atendidos por los equipos de emergencias (EE) de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) de Andalucía, España. EPES es el servicio sanitario público que atiende a las emergencias sanitarias extrahospitalarias en Andalucía, con una población de cobertura real de 5.575.128 habitantes (el 67,1% de la población total de Andalucía 8.302.923). Sus equipos de emergencias cuentan con médico a bordo.

El registro, como fichero que contiene datos sanitarios, está delcarado a la Agencia de Protección de Datos. El Comité de Ética Asistencial de EPES está informado de su existencia y metodología. En la fecha de su creación (año 2007) no era necesaria la aprobación por parte de un Comité de Ensayos Clínicos para la realización de estudios sobre resultados en salud basados en el mismo. El registro está integrado dentro del sistema de información (SI) general de EPES. El SI registra en tiempo real todas las llamadas y asistencias realizadas en toda Andalucía. El SI se ajusta a las exigencias legales sobre seguridad y protección de datos personales que recoge la legislación española. Cada asistencia debe finalizar con un diagnóstico y su código correspondiente siguiendo la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 9 modificada (CIE-9M). Cuando se trata un episodio de fibrilación ventricular o se inician maniobras de soporte vital avanzado (SVA) sobre un paciente se emplean los códigos 427.41 (FV) o 427.5 (parada cardiaca), respectivamente. Estos códigos se registran en el SI y son el link para la inclusión automática del caso, mediante el trasvasado de una serie de datos entre el SI y la base de datos de parada cardiaca. Por tanto, son incluidos todos los pacientes atendidos por los EE de EPES en los que se inician maniobras de reanimación (incluye los

códigos CIE-9M 427.5 y 427.41). Si el EE no intenta la reanimación, se emplean los códigos relativos a muerte sin asistencia (798.1 y 798.9). Estos pacientes no son incluidos, aunque la cifra total y sus datos epidemiológicos se pueden obtener a partir del propio SI. Este sistema garantiza una inclusión de pacientes en orden cronológico.

Junto con el caso se incluyen automáticamente una serie de variables que se recogen en el SI, que facilitan el proceso de cumplimentación y disminuyen los errores de transcripción. Todas las historias clínicas son digitalizadas y almacenadas en el SI. El resto de variables se introducen manualmente en la base tras acceder a la historia clínica. Esta inclusión manual de datos se realiza de forma centralizada por operadoras telefónicas entrenadas (no son personal sanitario), supervisadas por el investigador principal responsable del registro. Este diseño persigue que los datos sean introducidos ajustándose a la literalidad de las historias clínicas y por pocas personas para minimizar errores y sesgos de interpretación. El listado de variables y el modo de cumplimentación se muestra en la Tabla 1. La definición de variables sigue el modelo Utstein¹¹.

El seguimiento hospitalario de pacientes se realiza accediendo a la historia digital unificada del Servicio Andaluz de Salud. El seguimiento al alta se realiza mediante encuesta telefónica estandarizada, centralizada para toda Andalucía, desde un centro de coordinación de EPES. En la encuesta se solicita consentimiento al paciente para ser entrevistado y para la utilización estadística de sus datos. En ella se recoge información básica sobre la situación neurológica y funcional del paciente. Anualmente se solicita acceso al Centro Nacional de Certificados de Defunción del Ministerio de Sanidad de España. El acceso requiere autenticación personal y es restringido en tiempo. No explicita la causa de muerte.

El diseño de inclusión de casos y cumplimentación de variables está pensado para minimizar la intervención de profesionales y evitar sesgos de inclusión y de interpretación. La base de datos incorpora controles internos para minimizar errores (cifras erróneas, signos tipográficos no especificados o secuencias temporales ilógicas). El sistema de calidad de EPES audita semestralmente una muestra representativa de historias clínicas para verificar el diagnóstico y la codificación final según CIE-9M y grado de cumplimentación de variables clave en la PCR.

Se realizó un análisis descriptivo, para variables cuantitativas, mediante medidas de tendencia central y medidas de dispersión, y para variables cualitativas mediante distribución de frecuencias

Tabla 1. Variables y modo de cumplimentación

	Cumplimentación
Variables relacionadas con el paciente y el evento	
Filiación: nombre, apellidos, dirección del suceso, teléfono	A
Edad	A
Sexo	A
PCR presenciada	M
Lugar de la PCR	M
Etiología de la PCR	M
Reanimación por testigos	M
Variables relacionadas con el proceso	
Apoyo telefónico a la reanimación	A
RCP intentada por el SEM	M
Causas de no intento de reanimación	M
Ritmo inicial confirmado	M
Desfibrilación previa a la intervención del SEM (desfibrilador automático)	M
SVA aplicado por el SEM (desfibrilación, vía aérea, fármacos)	M
Inicio de hipotermia extrahospitalaria	M
Seguimiento en hospital:	
Hipotermia	M
Intervencionismo coronario percutáneo	M
Trombolisis	M
Horarios (dd/mm/hh/min.min):	
Colapso (PCR)	M
Llamada	A
Activación del equipo de emergencias	A
Llegada al lugar	A
Primer choque	A
Hora de finalización de RCP	M
Llegada al hospital	A
Variables de resultado	
Fallecimientos <i>in situ</i>	A
Recuperación de la circulación espontánea (RCE)	M
Llegada a hospital con circulación espontánea (ROSC) o reanimación en marcha	A
Alta hospitalaria	M
Estado neurológico al alta hospitalaria (Escala CPC)	M

A: automática; M: manual; PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; SVA: soporte vital avanzado; SEM: sistema de emergencias médicas; CPC: *Cerebral Performance Category*.

absolutas y relativas, y un análisis bivariable para comparar el efecto individual de las variables sobre la posibilidad de alta hospitalaria con CPC_{1,2}. Para la comparación de medias se utilizó el test de la t de Student y para las variables categóricas se utilizaron el test de la χ^2 y el test de Fisher. Se realizó un análisis de regresión logística multivariable utilizando como variable dependiente el alta hospitalaria con buen resultado neurológico (CPC_{1,2}). Se incluyeron aquellas variables que habían tenido un valor $p < 0,1$ en el análisis bivariado y que tuviesen menos de un 5% de pérdidas, por método por pasos hacia adelante. Se calculó la *odds ratio* (OR) y respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Se fijó la significación estadística en un valor de $p < 0,05$.

Resultados

En el periodo de estudio se registraron 8.889 pacientes en los que se constató una PCR. En

5.626 casos (63,3%) los EE únicamente registraron el fallecimiento del paciente y en 3.263 pacientes (36,7%) se iniciaron maniobras de SVA (Figura 1).

En el grupo de pacientes sin maniobras de SVA, la distribución hombre/mujer fue 60,7% vs 39,3%, con una edad media de 62,9 (DE = 35) y 72,8 (DE = 33) años respectivamente. Cuando se ajustó por el motivo de llamada en este grupo, las causas traumáticas (accidente de tráfico u otro tipo de traumatismo) representan un 13% y las médicas el resto, e inconsciente y posible ictus disponen el 81%. Según estos motivos, las edades se sitúan en 40,6 (DE = 17,3) en los hombres y 36,3 (DE = 19) en las mujeres en el caso de los accidentes; 47 (DE = 20,2) en los hombres y 53,7 (DE = 23,2) e las mujeres en el total de demandas no médicas; y 67,8 (DE = 32,8) y 76,5 (DE = 23,9) años en hombres y mujeres, respectivamente, en las causas médicas de llamada. El intervalo entre la llamada y la llegada del equipo de emergencias fue de 11,7 minutos de mediana, con un rango intercuartílico de 8,5-16,8 minutos.

En el grupo de pacientes en que se inició SVA (Tabla 2) se consideró la reanimación fútil en el 6,4% de los casos y se continuó el SVA en 3.054 pacientes (Figura 1): 2.180 (71,4%) hombres y 874 (28,6%) mujeres. La media de edad de este grupo fue de 60,2 (DE = 17,8) años [59,1 (DE = 16,7) para los hombres y 63,2 (DE = 19,5) para las mujeres]. La incidencia anual de PCR atendidas por el SEM, ajustada por la población de cobertura según censo oficial y estimando exclusivamente aquéllas en las que se inicia SVA, fue de 19,5 por millón de habitantes y año. Más de la mitad de las PCR se produjeron en domicilio. En un tercio de las llamadas no se manifestaba inconsciencia del paciente y cerca del 30% del total no fueron presenciadas. Hubo soporte vital (SV) previo a la llegada del EE en casi 1 de cada 2 paradas, pero sólo el 27% de éste fue realizado por testigos. El ritmo inicial era desfibrilable (fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso) en el 19,2% de los casos y en el 41% de ellos hubo desfibrilación previa a la llegada del EE (10,2% de ellas realizadas con DEA). El 80% del total de casos atendidos se estimó de probable etiología cardiaca (incidencia de $14,6 \times 10^6$ habitantes/año). Se registró una estimación de la hora del colapso en el 83,7% de los casos. La hora de llamada y la hora de llegada del EE se registraron en el 100 y en el 97,6% de los casos respectivamente. Los intervalos entre llamada y llegada del EE al lugar expresados en mediana y rango intercuartílico fueron 12 (8-19) minutos. Las medianas y percentiles 75 entre

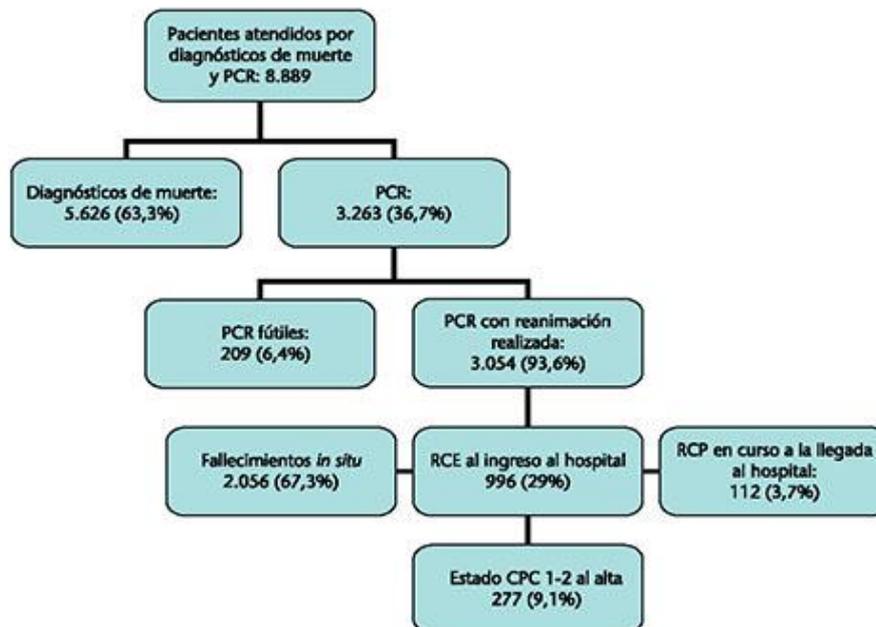


Figura 1. Flujo de pacientes del registro. PCR: parada cardíaca. RCP: reanimación cardiopulmonar. RCE: recuperación de la circulación espontánea. CPC: *Cerebral Performance Category*. *Ningún paciente del grupo RCP en curso recibió alta hospitalaria.

el momento del colapso y la llegada del EE muestran una importante diferencia dependiendo de si la PCR se produce antes de la llamada o después de ésta. Cerca de un tercio de los pacientes llega al hospital con pulso recuperado, y el 3% en situación de reanimación en curso. El 9,1% recibió el alta hospitalaria una buena situación neurológica (CPC₁₋₂), aunque ninguno de los pacientes con reanimación en curso se encontraba en este grupo (Figura 1 y Tabla 2).

En el análisis bivarianle, las variables asociadas con buena situación neurológica al alta hospitalaria (CPC₁₋₂) se muestran en la Tabla 3. En relación con los tiempos, se asocian con el alta hospitalaria con buena recuperación neurológica el intervalo entre la llamada y la llegada del EE al lugar igual o inferior a 8 minutos, intervalo que correspondió con el primer percentil.

En el análisis multivariable, las variables asociadas con un buen estado neurológico al alta hospitalaria fueron: PCR presenciada, lugar de PCR fuera del domicilio, ritmo inicial desfibrilable, realización de desfibrilación previa a la llegada del EE y posible etiología cardíaca (Tabla 4).

Discusión

Los registros de casos son una herramienta indispensable de la calidad asistencial y, probable-

mente, la que mejor relación coste/beneficio presente¹². Uno de los elementos clave es la estandarización de su metodología y la representatividad de la actividad asistencial realizada. A pesar de que la estandarización de definiciones en la PCR está bien documentada desde hace más de 20 años¹³, sigue habiendo grandes problemas para homogeneizar los criterios de inclusión¹⁴. Es importante caracterizar los grupos en los que los EE deciden que hay indicación de inicio de reanimación frente a los que no se inician maniobras de SVA. En nuestro caso, hay diferencias tanto en la distribución por sexo como en las edades, máxime cuando se separan los fallecimientos por eventos traumáticos. El grupo de no intervención y de etiología no traumática muestra mayor proporción de mujeres y una edad más avanzada en ambos sexos, especialmente entre las mujeres. No hay diferencias entre los intervalos llamada-llegada del EE. Sin otros datos disponibles, parece que esta diferencia en edad podría incidir sobre la decisión de reanimación.

En nuestro caso, la incidencia de pacientes en los que los EE de EPES inician reanimación es inferior a 20×10^4 habitantes/año, lo que está un poco por debajo de la reportada por otros registros^{5,8-10,14}. Éste es un dato que puede depender de diversos factores: estructura demográfica, áreas e isócronas de cobertura, decisión de inicio de reanimación, e incluso, de aspectos relacionados con

Tabla 2. Análisis descriptivo: características generales de la población y de la atención recibida

Variables	Distribución
Pacientes incluidos	3.263
Hombres [n (%)]	2.180 (71,4)
Mujeres [n (%)]	874 (28,6)
SVA realizado (%)	3.054 (93,6)
Edad (años) [media (DE)]	60,2 (17,7)
Hombres	63,2 (19,5)
Mujeres	59,1 (16,7)
Motivo de llamada [n (%)]	
Inconsciente/sospecha PCR	1.995 (65,3)
Disnea	322 (10,5)
Dolor torácico	259 (8,5)
Traumatismo	49 (1,6)
Otros	429 (14,1)
Lugar de PCR [n (%)]	
Domicilio	1.629 (53,3)
Calle	568 (18,6)
Lugar público	464 (15,2)
Servicios sanitarios extrahospitales	239 (7,8)
Ambulancia del SEM	70 (2,3)
Desconocidos	84 (2,8)
PCR presenciada [n (%)]	2.188 (71,6)
Testigos no sanitarios	1.209 (55,3)
Equipo de emergencias	518 (23,7)
Otro personal sanitario	341 (15,6)
Otros servicios público	37 (1,7)
Otros	83 (3,7)
SV previo al EE [n (%)]	1.435 (47)
Personal sanitario	971 (67,7)
Testigos	390 (27,2)
Servicios públicos no sanitarios	74 (5,1)
Desfibrilaciones previas a la llegada del EE [n (%)]	181 (5,5)
Con DEA [n (%)]	60 (33,1)
Etiología de la PCR [n (%)]	
Cardíaca	2.447 (80,1)
Respiratoria	190 (6,2)
Traumática	185 (6,1)
Neurológica	80 (2,6)
Tóxica	52 (1,7)
Ahogamiento	33 (1,1)
Otras	67 (2,2)
Ritmo inicial registrado [n (%)]	
Desfibrilable: FV/TV sin pulso	587 (19,2)
No desfibrilable:	2.467 (81,8)
Asistolia	1.943 (78,8)
AESP	335 (13,6)
Bradicardia extrema	122 (4,9)
Desconocido	67 (2,7)
Tiempo en minutos entre colapso y llegada del EE al lugar [n (%), mediana-P75 en minutos]	
Pacientes con estimación de hora de PCR posterior a la llamada	1.199 (39,2) 2-9
Pacientes con estimación de hora de PCR previo a la llamada	1.358 (44,5) 14-20
Tiempo en minutos entre llamada y llegada del EE al lugar [mediana (rango intercuartílico)]	12 (8-19)
Pacientes con RCE al ingreso hospitalario [n (%)]	886 (29)
Reanimación en curso al ingreso [n (%)]	112 (3,7)
Pacientes con ritmo inicial FV vivos al ingreso [n (%)]	312 (56,7)
Vivos al alta hospitalaria [n (%)]	319 (10,4)
CPC ₁ al alta	252 (8,3)
CPC ₂ al alta	25 (0,8)
CPC ₃₋₄ al alta	33 (1,1)
Desconocido	9 (0,2)

DE: desviación estándar; SV: soporte vital; SVA: soporte vital avanzado; SEM: sistemas de emergencias médicas; EE: equipo de emergencias; PCR: parada cardíaca; DEA: desfibrilador semiautomático; AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: *Cerebral Performance Category*; FV: fibrilación ventricular; TV: taquicardia ventricular; RCE: recuperación de la circulación espontánea; SV: soporte vital.

Tabla 3. Análisis univariable: variables relacionadas con buen estado neurológico al alta hospitalaria (CPC₁₋₂, N = 277)

Variables	%	P
Hombre vs mujer	9,8 vs 7,2	0,02
Lugar de parada domicilio vs no domicilio	6,2 vs 12,4	0,0001
PCR después de llamada vs previa a llamada	10,5 vs 7,5	0,007
Intervalo llamada-llegada ≤ 8 minutos	11,1 vs 8,2	0,01
PCR presenciada vs no presenciada	11,4 vs 3,2	0,0001
Ritmo inicial desfibrilable vs no desfibrilable	29,1 vs 4,7	0,0001
Desfibrilación previa a llegada del EE vs no desfibrilación	20 vs 7,9	0,001
Etiología cardíaca vs no cardíaca	9,8 vs 6,3	0,007

PCR: Parada cardíaca; EE: Equipo de emergencias.

el propio sistema de registro (quién, cómo, cuándo y con qué criterios de inclusión) y, salvo que se acudiera a registros poblacionales, es difícil de valorar de manera aislada. En este sentido, es imprescindible también una estandarización de los criterios y de los métodos y sistemas de inclusión de casos. En nuestro registro, la opción por un sistema automático de inclusión de casos, ordenados cronológicamente, facilita una importante exhaustividad, contrastada por las auditorías del periodo de estudio. Aunque el error es posible, aprovechar los sistemas informáticos para automatizar de manera ordenada la inclusión de casos puede evitar sesgos de inclusión¹⁵, sesgos que se han demostrado muy importantes incluso en registros de calidad contrastada¹⁶.

La estimación del momento del colapso representa un desafío permanente para los SEM. Hemos recogido un 30% de PCR no presenciadas, en las cuales fijan el momento del colapso presenta notable dificultad. En las presenciadas, al menos por testigos no sanitarios, no deja de ser una aproximación. Es evidente la relación entre el momento del colapso el inicio de la reanimación y el pronóstico final del paciente. Pero en los registros, los análisis de intervalos deben ser cuidadosos y orientativos. El área de incertidumbre en la estimación del momento real de la PCR contamina las valoraciones de series amplias. La hora de llamada, fácil de registrar con exactitud, suele ser una referencia para situar el momento del colapso

Tabla 4. Análisis multivariable. Variables asociadas con buen estado neurológico al alta hospitalaria (CPC₁₋₂, N = 277)

Variables	OR	IC 95%	P*
Lugar de PCR no domicilio	2,056	1,218-3,472	0,007
PCR presenciada	2,137	1,117-4,138	0,02
Ritmo inicial desfibrilable	7,040	4,313-11,490	0,0001
Desfibrilación previa a llegada del EE	2,330	1,091-4,976	0,03
Etiología cardíaca	2,295	1,270-4,145	0,006

IC: intervalo de confianza; OR: *Odds ratio*. *Significación estadística p < 0,05. EE: Equipo de emergencias. PCR: parada cardiopulmonar.

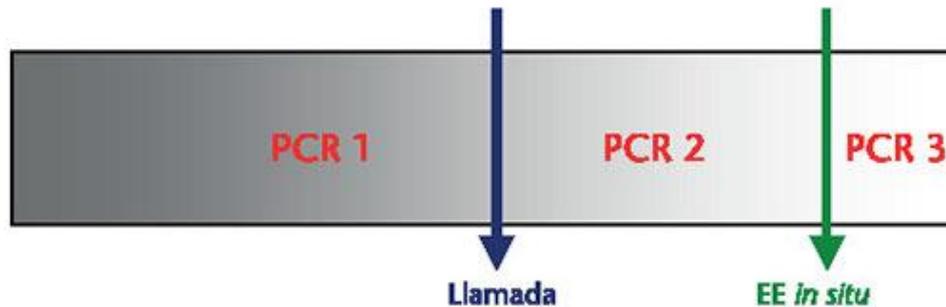


Figura 2. Áreas de incertidumbre en la estimación del momento del colapso. La precisión sobre el momento del colapso se oscurece a medida que se aleja de dos momentos identificables: la llamada y la llegada del equipo de emergencias. EE: equipo de emergencias. PCR1: PCR producida antes de la llamada. PCR 2: PCR producida entre la llamada y la llegada del EE. PCR 3: PCR producida después de la llegada del EE.

cuando es previo a la misma. A medida que nos acercamos al intervalo entre la llamada y la llegada del EE la certidumbre es mayor. Y es obvia cuando la PCR es presenciada por el propio EE (Figura 2), grupo éste que sabemos tienen un pronóstico distinto al resto¹⁷. El momento de la llamada y la llegada del EE al lugar se registran en prácticamente el 100% de los casos. Dada esta incertidumbre en la estimación de la hora de parada, para valorar los intervalos temporales colapso-llegada, hemos optado por acotar dos grupos, uno cuando la PCR se produce antes de la llamada, donde pensamos que el margen de error es más amplio, y otro cuando la parada se ha producido en el momento o después de la llamada, donde ya hay una supervisión del paciente, bien por testigos bien por personal cualificado. Lógicamente, no sólo son significativas las diferencias en las medianas y percentiles 75 entre ambos grupos, sino que se relacionan con la probabilidad de alta hospitalaria con buen estado neurológico. Resultados esperados y que aportan relativamente poco valor por la dificultad reseñada en la estimación del momento del colapso. De hecho, muy posiblemente, el número de pérdidas ha influido en que no aparezca este dato en los resultados del análisis multivariable. Probablemente el análisis de los intervalos temporales en los registros deba seguir unas pautas diferentes, integrando únicamente datos seguros (intervalo llamada-llegada del EE) dentro de los parámetros de calidad del propio servicio, sin incluir otras estimaciones con una calidad difícilmente objetivable. En este sentido, un criterio de calidad para nuestro SEM podría ser desplazar nuestra mediana hacia ese P25 que se asocia con mejor pronóstico.

En un tercio de los casos no se identifica la pérdida de conciencia como motivo principal de la llamada, lo cual refuerza el papel proactivo que

deben tener las salas de coordinación en la detección de situaciones de riesgo^{16,19}. Más de la mitad de PCR se producen en el domicilio, lo que dada la influencia negativa que tiene en el pronóstico final del paciente, podría requerir análisis específicos de este subgrupo²⁰. El SV previo que se aplica no alcanza el 50%, con una baja participación ciudadana. La desfibrilación previa, especialmente el uso del desfibrilador semiautomático, es también un parámetro que necesita incrementarse.

Una proporción importante de pacientes consigue llegar al hospital, con una supervivencia final al alta con buen estado neurológico (CPC_{1,2}) comparable a otros registros de países de nuestro entorno^{5,10,14}. Las variables relacionadas con este resultado son conocidas y su constatación refuerza la necesidad de mejorar la fase previa a la llegada de los EE²¹. A pesar de que casi 4 de cada 5 PCR se estiman de causa cardíaca, el porcentaje de ritmos iniciales desfibrilables es inferior al 20%. Este dato, unido al peor pronóstico de las paradas que suceden en el domicilio (el porcentaje mayor de la serie) dibuja subgrupos específicos de intervención, especialmente si tenemos en cuenta la proporción de SV realizada por testigos y el número de desfibrilaciones previas. Ambas intervenciones, SV por testigos y desfibrilación previas, son acciones clave para la supervivencia y un desafío para los SEM sobre todo cuando los intervalos temporales de actuación resultan difíciles de ajustar a las recomendaciones óptimas^{22,24}. Es llamativa también la nula supervivencia obtenida en el grupo de pacientes que alcanza el hospital en situación de continuación de la reanimación. Este grupo merece una reflexión en dos aspectos: por un lado, la reanimación en sí, su inicio, la futilidad y los límites a los esfuerzos en reanimación, y por otro, la apuesta por programas de donación en asistolia y su posible trascendencia sobre el sistema sanitario^{25,26}.

La gran dificultad que tiene investigar en PCR incrementa la necesidad de trabajar con registros estandarizados, lo más homogéneos posible, que permitan analizar subgrupos específicos con características comunes. Es importante caracterizar y comparar los grupos donde se inicia reanimación, conocer qué ocurre con las reanimaciones en curso a la llegada al hospital y evaluar los resultados finales según subgrupos. La PCR en domicilio y la presenciada por los propios EE son entidades diferenciadas que probablemente deberían tener indicadores diferentes. Lo mismo ocurre según la etiología, el ritmo inicial y los intervalos de actuación, que deben ser medibles y objetivables.

Los datos están basados en un registro de actividad, no poblacional, por lo que la incidencia de PCR no deja de ser una estimación. Aun a pesar de los controles de calidad realizados, es posible que algún informe clínico donde se ha realizado SVA no haya sido codificado con los códigos acordados. El grado de incertidumbre en un porcentaje significativo de casos dificulta evaluar uno de los parámetros clave en la reanimación cardiaca: la demora real entre el colapso y el inicio de la reanimación.

En conclusión, la automatización en la inclusión de pacientes y de algunas variables favorece una alta exhaustividad y evita sesgos de inclusión. La dificultad para estimar el momento del colapso aconsejaría agrupar los casos en función de una menor incertidumbre para el cálculo de los intervalos. De igual manera, la influencia de variables conocidas en los resultados finales (PCR presenciada, lugar de parada, ritmo inicial, desfibrilación previa y etiología) podría servir para estandarizar subgrupos en los registros y ofrecer resultados en función de los mismos. La fase previa a la llegada de los EE incluye el reconocimiento de las situaciones de riesgo de PCR y continúa siendo el principal campo de mejora para los SEM.

Bibliografía

- Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, et al. Heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121:e46-e215.
- Byrne R, Constant O, Smyth Y, Callagy G, Nash P, Daly K, et al. Multiple source surveillance incidence and aetiology of out-of-hospital sudden cardiac death in a rural population in the West of Ireland. *Eur Heart J*. 2008;29:1418-23.
- Fishman GI, Chugh SS, DiMarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, et al. Sudden Cardiac Death Prediction and Prevention: Report From a National Heart, Lung, and Blood Institute and Heart Rhythm Society Workshop. *Circulation*. 2010;122:2335-48.
- Müller-Nordhorn J, Binting S, Roll S, Willich S. An update on regional variation in cardiovascular mortality within Europe. *Eur Heart J*. 2008;29:1316-26.
- Berdowski J, Berg RA, Tijssen J, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81:1479-87.
- Chugh SS, Jui J, Gunson K, Stecker EC, John BT, Thompson B, et al. Current burden of sudden cardiac death: multiple source surveillance versus retrospective death certificate-based review in a large U.S. community. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:1268-75.
- Kong MH, Fonarow GC, Peterson E, Curtis AB, Hernandez A, Sanders GA, et al. Systematic Review of the Incidence of Sudden Cardiac Death in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:794-801.
- Rea TD, Eisenberg MS, Sinibaldi G, White RD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Resuscitation*. 2004;63:17-24.
- Atwood C, Eisenberg M S, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2005;67:75-80.
- Nichol G, Thomas E, Callaway C W, Hedges J, Powell J L, Aufderheide TP, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA*. 2008;300:1423-31.
- Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaer L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa). *Resuscitation*. 2004;63:233-49.
- Ryan TJ. Large Cardiac Registries: The Path to Higher Quality and Lower Cost in Our Healthcare System. *Circulation*. 2010;121:2612-4.
- Chamberlain DA, Cummins RO, Abramson NS, Allen M, Baskett P, Becker L, et al. 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;22:1-26.
- Gräsner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation - towards a European cardiac arrest registry (EuReCa). *Resuscitation*. 2011;82:989-94.
- Chamberlain D. A prize worth the effort: A common European registry of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2011;82:965-66.
- Strömsoe A, Svensson L, Axelsson AB, Göransson K, Todorova L, Herlitz J. Validity of reported data in the Swedish Cardiac Arrest Register in selected parts in Sweden. *Resuscitation*. 2013;(In Press). <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.12.026>.
- Hostler D, Thomas EG, Emerson SS, Christenson J, Stiell IG, Rittenberger JC, et al. The Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Increased survival after EMS witnessed cardiac arrest. Observations from the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Epistry-Cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:826-30.
- Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, Clark L, Chikani V, Donahue D, et al. Gaspings during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. *Circulation*. 2008;118:2550-4.
- Clawson J, Olola C, Scott G, Heward A, Patterson B. Effect of a Medical Priority Dispatch System key question addition in the seizure/convulsion/fitting protocol to improve recognition of ineffective (agonal) breathing. *Resuscitation*. 2008;79:257-64.
- Weisfeldt ML, Everson-Stewart S, Sitlani C, Rea T, Aufderheide TP, Atkins DL, et al for the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. Ventricular Tachyarrhythmias after Cardiac Arrest in Public versus at Home. *N Engl J Med*. 2011;364:313-21.
- Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3:63-81.
- Nordberg P, Hollenberg J, Herlitz J, Rosenqvist M, Svensson L. Aspects on the increase in bystander CPR in Sweden and its association with outcome. *Resuscitation*. 2009;80:329-33.
- Weisfeldt ML, Sitlani CM, Omato JP, Rea T, Aufderheide TP, Davis D, et al, for the ROC Investigators. Survival After Application of Automatic External Defibrillators Before Arrival of the Emergency Medical System: Evaluation in the resuscitation outcomes consortium Population 1 Million. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:1713-20.
- Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, Riva G, Bohm K, Rosenqvist M, et al. Improved Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest is Associated With an Increase in Proportion of Emergency Crew-Witnessed Cases and Bystander Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation*. 2008;118:389-96.
- Skrifvars MB, Vayrynen T, Kuisma M, Castren M, Parr MJ, Silverstople J, et al. Comparison of Helsinki and European Resuscitation Council "do not attempt to resuscitate" guidelines, and a termination of resuscitation clinical prediction rule for out-of-hospital cardiac arrest patients found in asystole or pulseless electrical activity. *Resuscitation*. 2010;81:679-84.
- Kämäräinen A, Virkkunen I, Yli-Hankala A, Silfvast T. Presumed futility in paramedic-treated out-of-hospital cardiac arrest: An Utstein style analysis in Tampere, Finland. *Resuscitation*. 2007;75:235-43.

F. Rosell Ortiz et al.

27 Sasson C, Hegg AJ, Macy M, Park A, Kellermann A, McNally B for the CARES Surveillance Group. Prehospital Termination of Resuscitation in Cases of Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2008;300:1432-38.

28 Pérez-Villares JM, Lara-Rosales R, Pino-Sánchez F, Fuentes-García P, Gil-Piñero E, Osuna Ortega A, Cozar Olmo JM. Alpha code. The start of a new non-heart beating donor program. *Med Intensiva*. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.medint.2012.07.009>.

Description of cases in the Andalusian registry of out-of-hospital cardiac arrest and initial results

Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero MM, Fregenal López A, Romero Morales F, Paz Rodríguez MA, Vivar Díaz I, García del Águila J, Olavarría Govantes L

Background and objective: The incidence of out-of-hospital cardiac arrest and response outcomes are highly variable between countries or geographic regions. We aimed to describe procedures and outcomes in these cases based on data from a regional registry.

Methods: Description and analysis of registered cases of out-of-hospital cardiac arrest treated by an emergency response service from January 2008 to December 2010. Descriptive statistics were analyzed; we also explored factors associated with a satisfactory cerebral performance category (CPC) of 1 or 2 on discharge.

Results: Records were obtained for 8889 patients, of whom 3054 (34.4%) were resuscitated; 2,103 (71.04%) of the patients were men and 857 (29%) women. The mean (SD) age was 60.1 (17.8) years (men, 59 [17.8] years; women, 63 [19.4] years). In a third of the calls, the patient had not lost consciousness. In 30%, no witnesses were present at the time of cardiac arrest, and in 83.7% the time of collapse was recorded. A shockable heart rhythm was detected at the start of resuscitation in 19.3%. Witnesses had previously attempted resuscitation of 12.8%. Pulse was present on arrival at the hospital in 56.7% of the patients with a shockable heart rhythm on start of resuscitation. Discharge with a CPC1-2 was possible in 9.1%. Factors associated with a CPC_{1,2} were cardiac arrest outside the home (odds ratio [OR], 2.056; 95% CI, 1.218-3.472), witnessed event (OR, 2.137; 95% CI, 1.117-4.138), initial shockable heart rhythm (OR, 7.040; 95% CI, 4.313-11.490), defibrillation prior to arrival of first emergency responders (OR, 2.330; 95% CI, 1.091-4.976), and cardiac etiology (OR, 2.295; 95% CI, 1.270-4.145).

Conclusions: Automatic registry of cases facilitates inclusion of all patients and minimizes bias. Factors during the period prior to the arrival of first emergency responders are key to survival in CPC_{1,2} status and are an aspect to target for improvement. [*Emergencias* 2013;25:345-352]

Keywords: Prehospital cardiac arrest; Emergency health services; Shockable initial heart rhythm.

En el año 2013, Loma-Osorio P, Aboal J, Sanz M, et al. publicaron en la Revista Española de Cardiología, el artículo “Características clínicas, pronóstico vital y funcional de los pacientes supervivientes a una muerte súbita extrahospitalaria ingresados en cinco unidades de cuidados intensivos cardiológicos”. (Rev Esp Cardiol. 2013;66:623-8). En el citado artículo se presentaban una serie de datos que se podían beneficiar de matizaciones basadas en los resultados y conocimiento aportados por la línea de investigación de EPES en PCR, como demostró la publicación de la carta y la posterior respuesta de los citados autores (Pablo Loma-Osorio Parada cardíaca extrahospitalaria. La necesidad de una información integral. Respuesta. Rev Esp Cardiol. 2014;67:70):

Cartas al Editor

Parada cardiaca extrahospitalaria. La necesidad de una información integral**Out-of-hospital Cardiac Arrest. The Need for Comprehensive Information**

Sra. Editora:

Hemos leído con atención el excelente artículo de Loma-Osorio et al¹ que describe las principales características clínicas y pronósticas de los pacientes recuperados de una parada cardiaca extrahospitalaria. En él se muestran, entre otros muchos datos, resultados esperanzadores para estos pacientes. A pesar de ello, pensamos que son oportunas algunas matizaciones, en gran parte reconocidas por los propios autores dentro de las limitaciones del estudio. Existen datos provenientes de servicios extrahospitalarios de emergencias, si bien no se centran en el alta tras el ingreso en unidades de cuidados intensivos. Recorren diversos aspectos, fundamentalmente relacionados con la fase de la atención prehospitalaria. En cualquier caso, el principal problema es su gran variabilidad². La realidad es que desconocemos la incidencia de la parada cardiaca extrahospitalaria, y, a partir de este dato básico, es fácil considerar que las tasas de supervivencia al alta de estos pacientes presentan numerosos e importantes sesgos. Este es un fenómeno complejo que afecta a todos los países de nuestro entorno³. Por otra parte, los datos españoles más recientes difieren mucho en cuanto a metodología de trabajo, por lo que tampoco permiten extraer conclusiones sólidas^{4,5}. No podemos comparar con fiabilidad los resultados obtenidos. Sería necesario acudir a registros continuos, realizados de manera prospectiva, como bien describen los autores, para tener una visión de conjunto que se aproximara a la práctica clínica real. En Andalucía, la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias mantiene un registro de estas características. Los resultados obtenidos en el primer corte (enero de 2008-diciembre de 2010⁶) nos permiten aportar algunos datos relevantes para el debate. En general es difícil estimar con precisión el momento de la parada cardiaca. En nuestra experiencia, casi un tercio de las paradas cardiacas extrahospitalarias no tienen testigos y cuando los tienen no son sanitarios, y su fiabilidad es relativa. En un porcentaje pequeño de pacientes se lograron tiempos de actuación dentro de los 8 primeros min. Son intervalos asumibles solo en áreas con gran densidad de población y recursos, por lo que su extensión a la población general va a ser muy difícil. Efectivamente, la asistencia inicial por testigos y la desfibrilación previa a la llegada del servicio de emergencias extrahospitalario, dos elementos clave para conseguir un cambio en el pronóstico de los pacientes, son muy escasos. Solo 1 de cada 5 pacientes tuvo fibrilación ventricular como ritmo inicial de parada. Un 29% de los pacientes llegó con pulso al hospital, pero solo un 9% recibió el alta con buena recuperación neurológica. La mortalidad hospitalaria se aproxima al 70%. Son datos de una población no seleccionada, que se asemejan a series provenientes de registros de calidad contrastada que llevan dos décadas aportando valiosa información sobre la parada cardiaca extrahospitalaria⁷. Estos resultados no entran en colisión con los comunicados por Loma-Osorio et al¹, son poblaciones distintas y estudiadas con diferente metodología.

Ahora bien, ponen de relieve la necesidad de trabajar la continuidad en la información. Solo podremos conocer la realidad de la parada cardiaca extrahospitalaria, su tratamiento y sus resultados cuando las series analizadas presenten una información transversal desde el contacto con el sistema sanitario hasta el seguimiento del paciente tras su alta médica. Es un esfuerzo y un desafío que se debe abordar desde una perspectiva multidisciplinaria, la cadena de la supervivencia se debe mejorar con una cadena de información.

Agradecimientos

Los datos ofrecidos en la carta proceden del Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria. El registro se puso en marcha mediante una beca de investigación del Fondo de Investigaciones Sanitarias, Instituto Carlos III, y se mantiene con financiación pública de la propia Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía.

Fernando Rosell-Ortiz*, José Javier García del Águila y Luis Olavarría-Govantes

Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: frosell@al.epes.es (F. Rosell-Ortiz).

On-line el 21 de noviembre de 2013

BIBLIOGRAFÍA

- Loma-Osorio P, Aboal J, Sanz M, Caballero A, Montserrat Vila M, Lorente V, et al. Características clínicas, pronóstico vital y funcional de los pacientes supervivientes a una muerte súbita extrahospitalaria ingresados en cinco unidades de cuidados intensivos cardiológicos. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:623-8.
- Ballesteros Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137-42.
- Gräsner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation - towards a European cardiac arrest registry (EuReCa). *Resuscitation*. 2011;82:989-94.
- López-Messa JB, Alonso-Fernández JI, Andrés De Llano JM, Garmendia-Leiza JR, Ardura-Fernández J, De Castro-Rodríguez F, et al. Características generales de la parada cardiaca extrahospitalaria registrada por un servicio de emergencias médicas. *Emergencias*. 2012;24:28-34.
- Ballesteros-Peña S, Abecia-Inchaurregui C, Echevarría-Orella E. Factores asociados a la mortalidad extrahospitalaria de las paradas cardiorrespiratorias atendidas por unidades de soporte vital básico en el País Vasco. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:269-74.
- Rosell-Ortiz F, Mellado-Vergel F, Fernández-Valle P, González-Lobato I, Martínez-Lara M, Ruiz-Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardiaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25:345-52.
- Adielsson A, Hollenberg J, Karlsson T, Lindqvist J, Lundin S, Silfverstolpe J, et al. Increase in survival and bystander CPR in out-of-hospital shockable arrhythmia: bystander CPR and female gender are predictors of improved outcome. Experiences from Sweden in an 18-year perspective. *Heart*. 2011;97:1391-6.

VÉASE CONTENIDOS RELACIONADOS:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.03.013>

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.09.006>

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.08.008>

4.3.2. Específicos.

4.3.2.1. Población pediátrica

Con los datos procedentes del registro de PCR de EPES, se publicaron los resultados sobre supervivencia de la PCR pediátrica extrahospitalaria en Andalucía. Al igual que con los resultados generales, se presentó la cohorte más numerosa analizada en nuestro país. Fue publicada en la revista Medicina Intensiva:

Med Intensiva. 2015;40(3):163-168



medicina *intensiva*

www.elsevier.es/medintensiva


ORIGINAL

Supervivencia y estado neurológico de la parada cardiaca extrahospitalaria en edad pediátrica en Andalucía



F. Rosell-Ortiz^{a,b,*}, F.J. Mellado-Vergel^c, J.B. López-Messa^d, P. Fernández-Valle^a,
M.M. Ruiz-Montero^{a,b}, I. González-Lobato^{a,b}, M. Martínez-Lara^{a,b},
S. Vergara-Pérez^{a,b}, I. Vivar-Díaz^a, Á. García-Alcántara^e y J. García del Águila^a

^a Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, Almería, España

^b Grupo de cuidados cardiológicos en emergencias, Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (EPES), Almería, España

^c Servicio de Urgencias, Hospital El Tuyo, Almería, España

^d Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Río Carrión, Palencia, España

^e Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Clínico de Málaga, Málaga, España

Recibido el 2 de febrero de 2015; aceptado el 30 de mayo de 2015

Disponible en Internet el 27 de julio de 2015

Resumen

Objetivo: No existe demasiada información sobre la evolución y estado neurológico a largo plazo de los pacientes en edad pediátrica que sobreviven a una parada cardiaca extrahospitalaria. Nuestro objetivo es describir la supervivencia y estado neurológico de estos pacientes a largo plazo.

Diseño: Estudio observacional retrospectivo. Basado en el Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria.

Ámbito: Atención Prehospitalaria.

Pacientes: Entre 0 y 15 años atendidos entre enero de 2008 y diciembre de 2012 por Parada Cardiaca Extrahospitalaria.

Intervenciones: Seguimiento de pacientes.

Variables: Se incluyen variables de la atención prehospitalaria, hospitalaria y del seguimiento a largo plazo y un seguimiento específico de los supervivientes en junio de 2014.

Resultados: Se incluyeron en el registro un total de 5069 pacientes de los que 125 (2.5%) tenían 15 o menos años. La parada fue presenciada en el 52.8% de los casos y hubo reanimación previa en 65.6%. El ritmo inicial fue desfibrilable en 7 (5.2%) casos. Un 48.8% de los pacientes llegó al hospital aunque un 20% lo hizo en situación de reanimación en curso. De los 9 (7.2%) pacientes

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: frselli@al.epes.es (F. Rosell-Ortiz).

que sobrevivieron al alta hospitalaria, 5 de ellos lo hicieron con recuperación ad integrum y 4 con grave deterioro neurológico. Los 5 pacientes con recuperación completa mantuvieron su situación a largo plazo. Los 4 pacientes restantes, aunque con discreta mejoría, se mantuvieron en situación de discapacidad neurológica.

Conclusiones: La supervivencia de la parada cardíaca extrahospitalaria en edad pediátrica es baja. El pronóstico a largo plazo de los pacientes con buena recuperación neurológica desde el inicio se mantiene, aunque la mejoría en el resto es mínima.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Survival and neurological status after out-of-hospital cardiac arrest in the pediatric population in Andalusia

Abstract

Objective: Little is known about the evolution and long-term neurological status of pediatric patients who survive out-of-hospital cardiac arrest. Our aim is to describe long-term survival and neurological status.

Design: Retrospective observational study, based on the Andalusian Register of out-of-hospital Cardiac Arrest.

Setting: Pre-hospital Care.

Patients: The study included patients aged 0–15 years between January 2008 and December 2012.

Interventions: Patients follow up.

Variables: Prehospital and hospital care variables were analyzed and one-year follow-up was performed, along with a specific follow-up of survivors in June 2014.

Results: Of 5069 patients included in the register, 125 (2.5%) were aged ≤ 15 years. Cardiac arrest was witnessed in 52.8% of cases and resuscitation was performed in 65.6%. The initial rhythm was shockable in 7 (5.2%) cases. Nearly half (48.8%) the patients reached the hospital alive, of whom 20% did so while receiving resuscitation maneuvers. Only 9 (7.2%) patients survived to hospital discharge; 5 showed ad integrum recovery and 4 showed significant neurological impairment. The 5 patients with complete recovery continued their long-term situation. The remaining 4 patients, although slight improvement, were maintained in situation of neurological disability.

Conclusions: Survival after out-of-hospital cardiac arrest in pediatric patients was low. The long-term prognosis of survivors with good neurological recovery remains, although improvement in the rest was minimal.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) extrahospitalaria en edad pediátrica ha pasado de ser considerada un evento raro¹ a ocupar un lugar relevante dentro de este problema de salud^{2,3}. A pesar de ello, la información disponible es, comparativamente con la relativa a la parada en el adulto, escasa. Hay alguna serie con un número significativo de pacientes, que analiza su incidencia a nivel poblacional y los resultados sobre supervivencia y estado neurológico al alta hospitalaria⁴. No obstante, existe controversia sobre los resultados finales en cuanto a la recuperación de los pacientes pediátricos a largo plazo. Esto es debido a la escasez de datos sobre la recuperación neurológica en periodos alejados del alta hospitalaria. Las series más importantes no van más allá del estado neurológico al mes del evento^{5,6}. Por otra parte, la edad pediátrica no está claramente definida en la literatura sobre PCR. La incidencia y los resultados finales varían mucho según

los tramos de edad estudiados, por tanto, es necesario delimitar el intervalo de edad escogido^{5,7}.

Nuestro objetivo es describir los resultados en supervivencia y situación neurológica a largo plazo de los pacientes con edad entre 0 y 15 años, que sufren una PCR extrahospitalaria.

Pacientes y métodos

Estudio observacional retrospectivo entre enero de 2008 y diciembre de 2012. Los datos provienen del Registro Andaluz de Parada Cardíaca Extrahospitalaria, cuyos métodos han sido anteriormente publicados⁸. De manera breve, es un registro continuo de casos de PCR extrahospitalaria atendidos por los equipos de emergencias (EE) de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (EPES).

Ámbito

Como servicio público, la EPES atiende las emergencias sanitarias extrahospitalarias en toda Andalucía, aunque por su estructura sociogeográfica los recursos y la atención a las emergencias extrahospitalarias por parte de la EPES se traducen en una cobertura terrestre del 67% de la población, y mixta, aérea y terrestre, del 100%^{9,10}.

Pacientes incluidos

Cuando se trata un episodio de fibrilación ventricular o se realizan maniobras de reanimación los EE utilizan los códigos 427.41 (fibrilación ventricular) y 427.5 (PCR) para codificar las asistencias. Todos los casos con estos códigos son incluidos automáticamente en el registro. Para cada caso se recogen variables de la asistencia prehospitalaria: datos del paciente (sexo, edad), del contexto de la PCR (lugar de la parada, si fue presenciada, existencia de soporte vital previo con o sin desfibrilación, intervalos temporales entre el momento del evento-llamada-llegada del EE) y de la atención por el EE (aislamiento de vía aérea, desfibrilación, fármacos, situación al final de la reanimación, causa estimada de la parada), y variables de la evolución hospitalaria (intervencionismo coronario, hipotermia, situación vital y estado neurológico al alta) y del seguimiento al alta (situación vital y estado neurológico al alta). Los datos hospitalarios se consultan a través de la historia clínica única de salud. El seguimiento tras el alta, al mes y al año, se realiza mediante una encuesta telefónica estandarizada, centralizada para toda Andalucía, realizada desde un centro de coordinación de la EPES. En la encuesta se solicita el consentimiento del paciente (familiares, en este caso fueron siempre los padres) tanto para realizar la entrevista como para el uso estadístico de los datos. Para la valoración del estado neurológico se empleó la escala pediátrica Cerebral Performance Category (CPC)¹¹. Para limitar la pérdida de información, pérdida de número de casos, anualmente se solicita acceso al Instituto Nacional de Defunciones del Ministerio español de Sanidad. Finalmente, para este análisis se realizó un seguimiento especial durante el mes de mayo de 2014. Este seguimiento determinó el tiempo máximo de evolución de cada paciente. La definición de las variables escogidas (tabla 1) sigue las recomendaciones Utstein¹².

Criterios de inclusión

Para este estudio se consideraron los pacientes pediátricos incluidos en el registro, cuya edad estaba comprendida entre los 0 y los 15 años, ambos inclusive. Para el análisis se excluyeron aquellos casos que se identificaron como reanimaciones fútiles.

Análisis estadístico

Se realiza análisis descriptivo de las características generales, del tratamiento prehospitalario recibido y de las características de los supervivientes. Los resultados se expresan como media \pm desviación típica, mediana y rango intercuartílico o número y porcentaje, según se indique.

Tabla 1 Características generales de los 125 casos de pacientes en edad pediátrica

VARIABLES	DISTRIBUCIÓN
Edad en años (media \pm DE)	5,3 \pm 5
Mediana (RIQ) en años	4 (1-9,5)
Varones, n (%)	77 (61,6)
Lugar de parada, n (%)	
Domicilio	36 (29,2)
Lugar público	31 (24,8)
Calle	23 (18,4)
Centro sanitario extrahospitalario	23 (18,4)
Otros	10 (8)
Ambulancia del EE	2 (1,6)
Parada presenciada, n(%)	66 (52,8)
Testigos	38 (30,4)
Otro personal sanitario	16 (12,8)
Equipo de emergencias	12 (9,6)
Soporte vital previo a la llegada del EE	82 (65,6)
Personal sanitario	64 (51,2)
Testigos	14 (11,2)
Personal no sanitario servicios públicos	2 (1,6)
Testigos con soporte RCP telefónico	2 (1,6)
Desfibrilaciones previas a la llegada del EE	1
Etiología de la PCR, n (%)	
Traumática	23 (18,4)
Respiratoria	22 (17,6)
Desconocida	37 (29,6)
Cardiaca	20 (16)
Otras	13 (10,4)
Ahogamiento	5 (4)
Tóxica-metabólica	4 (3,2)
Neurológica	1 (0,8)
Intervalo colapso-llegada EE, mediana (RIQ) en minutos	14 (9-24)
Intervalo llamada-llegada EE, mediana (RIQ) en minutos	8 (12-18)

DE: desviación estándar; EE: equipo de emergencias; PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; RIQ: rango intercuartílico.

Resultados

Se incluyeron en el registro un total de 5.069 pacientes en los que se realizó soporte vital avanzado. De ellos, 125 (2,5%) tenían 15 o menos años de edad (fig. 1). Un total de 113 (90,4%) paradas se produjeron antes de la llegada del EE. No fue posible conseguir el momento exacto del colapso en 50 casos (44,2%), por lo que solo se pudo calcular el intervalo en 63 (55,8%). Las características generales de los pacientes se muestran en la tabla 1. Los detalles de la atención prehospitalaria realizada y los resultados finales tras esta se muestran en la tabla 2. Ninguno de los pacientes ingresados en el hospital recibió tratamiento con hipotermia.

De los 9 (7,2%) pacientes que sobrevivieron al alta hospitalaria, 5 de ellos lo hicieron con recuperación *ad integrum* (CPC₁) y 4 con grave deterioro neurológico (CPC₃₋₄).

En el seguimiento se obtuvieron los siguientes resultados: los 5 pacientes con CPC₁ mantenían este estado tras

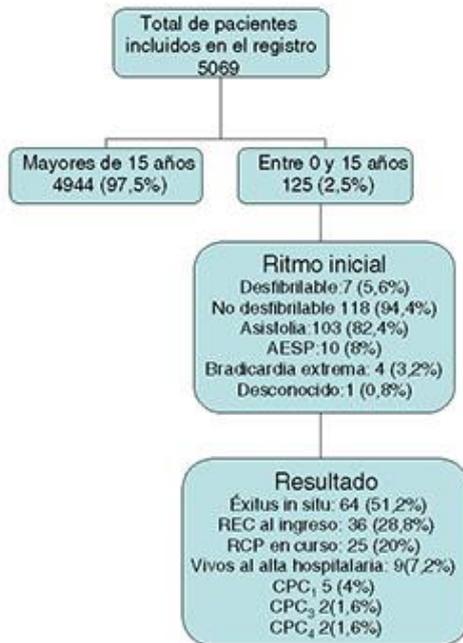


Figura 1 Diagrama de inclusión de pacientes y resultado final. AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: Cerebral Performance Category; RCP: reanimación cardiopulmonar; REC: recuperación espontánea de circulación efectiva.

un periodo de 18, 22, 42, 58 y 62 meses desde el evento, respectivamente. Los 4 pacientes con deterioro neurológico CPC₃₋₄ estaban vivos y con una discreta mejoría de su estado neurológico (los 4 presentaban una situación CPC₃) tras un periodo de 6, 8, 24 y 45 meses, respectivamente. La descripción de las características de estos pacientes se muestra en la [tabla 3](#).

Discusión

Se presentan los resultados de la serie de PCR extrahospitalaria en población pediátrica más numerosa recogida

Tabla 2 Tratamiento prehospitalario realizado

Aislamiento vía aérea, n (%)	
IOT	110 (88)
No realizado	6 (4,8)
IOT previa EE	5 (4)
IOT previa PCR	3 (2,4)
Mascarilla laríngea	1 (0,8)
Fármacos, n (%)	
Adrenalina	107 (85,6)
Atropina	67 (53,6)
Amiodarona	4 (3,2)
Pacientes que llegan al hospital, n (%)	
Pacientes en situación REC al ingreso hospitalario	36 (28,8)
Reanimación en curso al ingreso	25 (20)

EE: equipo de emergencias; IOT: intubación orotraqueal; PCR: parada cardiorrespiratoria; REC: recuperación espontánea de circulación efectiva

en nuestro país. La proporción de PCR pediátrica/adulto encontrada en nuestro trabajo es similar a la publicada por otros registros, teniendo en cuenta las diferencias a la hora de acotar los grupos de edad^{3,6}. De igual manera, la supervivencia global es acorde también con datos de otras series similares¹³, e inferior a la obtenida en nuestra población adulta⁸. La mayor parte de las paradas sucedió fuera del domicilio; no obstante, cerca del 50% no fueron presenciadas. A pesar de ello, en dos tercios de los casos se iniciaron maniobras de reanimación antes de la llegada del EE, probablemente debido a que un porcentaje de las paradas se producen en centros de salud y otras son derivadas directamente a estos centros antes de que llegue el EE. La mitad de los pacientes alcanza el hospital, pero uno de cada 5 pacientes que lo hace llegó sin pulso espontáneo, en situación de reanimación en curso, aspecto que se sabe asociado a un mal pronóstico^{14,15}. Es probable que esta situación, que supera con mucho lo que ocurre con los adultos, esté en relación con la conocida dificultad para decidir sobre el terreno el cese de la reanimación en niños¹⁶. Aunque no podemos

Tabla 3 Características de los pacientes supervivientes al alta hospitalaria

CPC	Edad	Presenciada	Reanimación por testigo	Ritmo inicial	Etiología	Intervalo parada-llegada EE (min)	Supervivencia (meses)
1	2	Sí	Sí	Bradicardia extrema	Ahogamiento	19	18
1	3	Sí (centro de salud)	Sí	AEP	Cardiaca	28 ^a	62
1	3	Sí	Sí	FV	Electrocución	9	42
1	4	Sí	Sí	FV	Cardiaca	11	58
1	14	Sí (EE)	EE	AEP	Shock anafiláctico	0	22
4	1	No	Sí	Asistolia	Ahogamiento	15	6
3	3	No	Sí	Asistolia	Ahogamiento	25	45
4	4	Sí (EE)	EE	AESP	Traumática	0	24
3	6	No	Sí	Asistolia	Cardiaca	11	8

AEP: actividad eléctrica con pulso; AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: Cerebral Performance Category; EE: equipo de emergencias; FV: fibrilación ventricular.

^a El paciente recibió SVA en el centro de salud. A la llegada del equipo de emergencias se objetivó actividad eléctrica con pulso.

precisar el momento del *exitus*, la realidad fue que ningún paciente con reanimación en curso recibió el alta hospitalaria.

Al igual que lo referido en otras series provenientes de diferentes países, la presencia de un ritmo inicial desfibrilable es escasa^{5,17,18}, factor que incide, sin duda, en la baja supervivencia general en esta edad. De hecho, en ninguno de los casos con buena evolución neurológica el ritmo inicial fue asistolia.

En todos los supervivientes se realizaron maniobras de soporte vital previamente a la llegada del EE y en los 5 casos con recuperación *ad integrum* la parada fue presenciada. También fue presenciada por el propio EE una parada de causa traumática. Aunque el paciente sobrevivió, presentó finalmente discapacidad a largo plazo (CPC₃), un resultado esperable dado el mal pronóstico general que tiene esta etiología de PCR¹⁹.

Un número importante de casos se etiquetaron como de etiología desconocida, y aunque en los adultos se suele asignar a una causa cardíaca, no sucede igual en estas edades, donde se constata una baja correlación diagnóstica cuando no hay una causa aparente²⁰. Hubo un alto porcentaje de incertidumbre en la estimación del momento de parada, reflejando la dificultad de fijar la hora cuando la parada no es presenciada.

La supervivencia de la parada cardíaca extrahospitalaria es baja. Aunque un porcentaje significativo de pacientes llega al hospital, los resultados finales a largo plazo son pobres, independientemente de que en la fase prehospitalaria las medidas básicas, la vía aérea y los fármacos (tabla 2) se ajusten a las recomendaciones internacionales²¹. Es probable que la dificultad para tratar la causa de la PCR, como el intervencionismo coronario percutáneo en el caso de la PCR de causa cardíaca en el adulto²², y la incertidumbre sobre la eficacia de la hipotermia terapéutica en la PCR pediátrica^{23,24} influyan en los resultados. De hecho, en nuestra serie ninguno de los pacientes fue sometido a hipotermia, a pesar de que durante los primeros años de la misma la controversia tenía menos datos negativos²⁴.

Llama poderosamente la atención la marcada diferencia en resultados entre la PCR pediátrica extrahospitalaria y la que se produce en el hospital²⁵, cuyos resultados finales se mueven en unos porcentajes que se antojan en estos momentos inalcanzables, si bien es cierto que, al tratarse de los resultados de un único servicio de emergencias, aunque atiende a la región más poblada de España, podría existir variabilidad, como sucede con las series generales publicadas en nuestro país²⁶.

También sería una intervención clave incrementar no solo los porcentajes de reanimación previa, sino también su calidad; en concreto, la realización de compresiones torácicas más ventilación frente a solo compresiones, incidiendo especialmente sobre este aspecto cuando se dan los consejos telefónicos desde los centros de coordinación^{27,28}.

A pesar de todo, la situación neurológica de los pacientes pediátricos que sobrevivieron a una parada cardíaca extrahospitalaria se mantuvo a largo plazo. Los pacientes que recibieron el alta hospitalaria con recuperación *ad integrum* conservaron esa situación. Los pacientes con diverso grado de deterioro neurológico manifestaron una discreta mejoría, pero todos mantuvieron una situación dependiente.

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. Se trata de un registro que, aunque incluye los pacientes prospectivamente, en orden cronológico, se analizó de forma retrospectiva. Hay determinadas variables con pérdida de información que contribuirían a matizar los resultados. La pérdida de información sobre el momento de la parada limita el análisis sobre la influencia del intervalo entre el colapso y el comienzo de la reanimación. Aunque es una limitación frecuente en la mayoría de los registros, no deja de ser una variable clave en los resultados en parada cardíaca. El registro se basa en un sistema automático de inclusión de casos. Aunque cuente con mecanismos de control de calidad, no se pueden excluir errores por mala codificación de los casos, lo que ocasionaría la no inclusión de algún paciente.

A pesar de tratarse de una serie muy numerosa para el grupo de edad tratado, dado el número final de pacientes que sobrevive, no se ha considerado oportuno realizar ningún análisis de asociación entre variables y resultado. Finalmente, es un registro general de PCR, no específico para PCR pediátrica, y de ámbito regional, por lo que sus resultados podrían no representar fielmente la realidad en España.

Nuestros resultados finales demuestran la necesidad de mantener un seguimiento y analizar la evolución de los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria en edad pediátrica para abordar mejoras en su atención integral. Líneas de investigación sobre medidas para conseguir una reanimación previa de mejor calidad podrían incrementar las posibilidades de éxito de unos cuidados hospitalarios que, de momento, no cuentan con intervenciones específicas para esta edad.

Financiación

El Registro Andaluz de Parada Cardíaca Extrahospitalaria fue puesto en marcha mediante una beca de investigación del Fondo de Investigaciones Sanitarias, Instituto Carlos III, y se mantiene con financiación de la propia EPES.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Sirbaugh PE, Pepe PE, Shook JE, Kimball KT, Goldman MJ, Ward MA, et al. A prospective, population-based study of the demographics, epidemiology, management, and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med.* 1999;33:174-84.
2. Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, Osmond MH, Wells G, Nesbitt L, et al., CanAm Pediatric Cardiac Arrest Investigators. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: An epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med.* 2005;46:512-22.
3. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: The Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation.* 2009;119:1484-91.

4. Bardai A, Berdowski J, van der Werf C, Blom MT, Ceelen M, van Langen IM, 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;57:1822–8.
5. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, et al., for the implementation working group for All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: A prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet*. 2010;375:1347–54.
6. Young KD, Gausche-Hill M, McClung CD, Lewis RJ. A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Pediatrics*. 2004;114:157–64.
7. Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C, Maeda C, Harmon K, Eisenberg M, 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;126:1363–72.
8. Rosell Ortiz F, Mellado Vergel FJ, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardíaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25:345–52.
9. Martín Reyes R, Arcos González P, Castro Delgado R. Los recursos médicos y de enfermería de los sistemas de emergencias médicas y centros de coordinación de urgencias en España. *Emergencias*. 2014;26:7–12.
10. Olavarría Govantes L, García del Águila J, Álvarez Rueda JM. Recursos y actividad de los sistemas de emergencias médicas españoles: la situación en Andalucía. *Emergencias*. 2014;26:237–8.
11. Fiser DH. Assessing the outcome of pediatric intensive care. *J Pediatr*. 1992;121:68–74.
12. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al., International Liaison Committee on Resuscitation. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa). *Resuscitation*. 2004;63:233–49.
13. Nitta M, Iwami T, Kitamura T, Nadkarni VM, Berg RA, Shimizu N, et al. Age-specific differences in outcomes after out-of-hospital cardiac arrests. *Pediatrics*. 2011;128:e812–20.
14. Kellermann AL, Staves DR, Hackman BB. In-hospital resuscitation following unsuccessful prehospital advanced cardiac life support: 'Heroic efforts' or an exercise in futility? *Ann Emerg Med*. 1988;17:589–94.
15. 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;3:63–81.
16. O'Brien E, Hendricks D, Cone DC. Field termination of resuscitation: Analysis of a newly implemented protocol. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12:57–61.
17. Herlitz J, Svensson L, Engdahl J, Gelberg J, Silfverstolpe J, Wisten A, et al. Characteristics of cardiac arrest and resuscitation by age group: An analysis from the Swedish Cardiac Arrest Registry. *Am J Emerg Med*. 2007;25:1025–31.
18. Moler FW, Donaldson AE, Meert K, Brilli RJ, Nadkarni V, Shaffner DH, et al., Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Multicenter cohort study of out-of-hospital pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2011;39:141–9.
19. Fallat ME, American College of Surgeons (Committee on Trauma); American College of Emergency Physicians (Pediatric Emergency Medicine Committee); National Association of EMS Physicians; American Academy of Pediatrics (Committee on Pediatric Emergency Medicine). Withholding or termination of resuscitation in pediatric out-of-hospital traumatic cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med*. 2014;63:504–15.
20. Ong ME, Osmond MH, Gerein R, Nesbitt L, Tran ML, Stiell I, OPALS study group. Comparing pre-hospital clinical diagnosis of pediatric out-of-hospital cardiac arrest with etiology by coroner's diagnosis. *Resuscitation*. 2007;72:26–34.
21. Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2010;81:1364–88.
22. Camuglia AC, Randhawa VK, Lavi S, Walters DL. Cardiac catheterization is associated with superior outcomes for survivors of out of hospital cardiac arrest: Review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2014;85:1533–40.
23. Scholefield BR, Perkins GD, Duncan HP, Gao F, Kevin P, Morris KP. Should children who have a cardiac arrest be treated with therapeutic hypothermia? *BMJ*. 2014;348:f7672, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7672>.
24. Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, Slomine BS, Christensen JR, Vinay M, et al., for the THAPCA Trial Investigators. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *New Engl J Med*. 2015;372:1898–908, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1411480>.
25. López-Herce J, del Castillo J, Canadas S, Rodríguez-Núñez A, Carrillo A, Grupo de Estudio de la Parada Cardiorrespiratoria en la Infancia. Parada cardíaca pediátrica intrahospitalaria en España. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:189–95.
26. Ballesteros Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137–42.
27. Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: A prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc*. 2014;3:e000499, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.113.000499>.
28. Nagata T, Abe T, Noda E, Hasegawa M, Hashizume M, Hagihara A. Factors associated with the clinical outcomes of paediatric out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *BMJ Open*. 2014;4:e003481, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003481>.

● **4.3.2.2. Causa cardiaca**

Con los datos procedentes del registro de PCR de EPES, se publicaron los resultados sobre supervivencia de la PCR extrahospitalaria en Andalucía, de causa cardiaca. Al igual que con los resultados generales, se presentó la cohorte más numerosa analizada en nuestro país. Fue publicada en la Revista Española de Cardiología:

Artículo original

Supervivencia y estado neurológico tras muerte súbita cardiaca extrahospitalaria. Resultados del Registro Andaluz de Parada Cardiorrespiratoria Extrahospitalaria



Fernando Rosell Ortiz^{a,b,*}, Francisco Mellado Vergel^c, Juan Bautista López Messa^d, Patricia Fernández Valle^a, María M. Ruiz Montero^{a,b}, Manuela Martínez Lara^{a,b}, Santiago Vergara Pérez^{a,b}, Itziar Vivar Díaz^{a,b}, Auxiliadora Caballero García^b, Ángel García Alcántara^e y Javier García del Águila^{a,b}

^a Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, Consejería de Salud, Junta de Andalucía, Sevilla, España

^b Grupo de Cuidados Cardiológicos en Emergencias, Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, Málaga, España

^c Servicio de Urgencias, Hospital El Toyo, Retamar, Almería, España

^d Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Río Carrión, Palencia, España

^e Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Clínico Virgen de La Victoria, Málaga, España

Historia del artículo:

Recibido el 4 de junio de 2015

Aceptado el 30 de septiembre de 2015

On-line el 29 de enero de 2016

Palabras clave:

Parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria

Muerte súbita cardiaca

Servicios de emergencias

Supervivencia

Estado neurológico

RESUMEN

Introducción y objetivos: No hay demasiados datos sobre la muerte súbita prehospitalaria en España. El objetivo es describir su incidencia, las características de los pacientes y los resultados de su atención por un servicio de emergencias extrahospitalario.

Métodos: Análisis retrospectivo de un registro prospectivo de parada cardiorrespiratoria atendida por un servicio de emergencias extrahospitalario entre enero de 2008 y diciembre de 2012. Se incluyó a todos los pacientes con estimación de etiología cardiaca como causa de la parada. Se realizó análisis descriptivo de las características generales de los pacientes y de los factores asociados con alta hospitalaria con buen estado neurológico.

Resultados: Se incluyó a 4.072 pacientes, con una incidencia estimada de 14,6 eventos por 100.000 habitantes y año, el 72,6% varones. La media de edad era $62,0 \pm 15,8$ años. El 58,6% de los casos ocurrieron en domicilio. El 25% de los pacientes tenían un ritmo inicial desfibrilable. El 28,8% de los pacientes llegaron con pulso al hospital, el 58,3% del grupo con ritmo desfibrilable. El 10,2% recibió el alta en buen estado neurológico. Las variables asociadas con esta recuperación fueron: parada presenciada ($p = 0,04$), parada presenciada por el equipo de emergencias ($p = 0,005$), realización previa de soporte vital ($p = 0,04$), ritmo inicial desfibrilable ($p = 0,0001$) y realización de intervencionismo coronario ($p = 0,0001$).

Conclusiones: Más de la mitad de los casos de muerte súbita ocurren en el domicilio. Afectan a una población relativamente joven. Aunque 1 de cada 10 pacientes tuvo una recuperación satisfactoria, la fase previa a la llegada de los equipos de emergencias debe mejorar. El intervencionismo coronario tuvo gran impacto en el pronóstico de los pacientes.

© 2015 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Survival and Neurologic Outcome After Out-of-hospital Cardiac Arrest. Results of the Andalusian Out-of-hospital Cardiopulmonary Arrest Registry

ABSTRACT

Introduction and objectives: There is a paucity of data on prehospital cardiac arrest in Spain. Our aim was to describe the incidence, patient characteristics, and outcomes of out-of-hospital emergency care for this event.

Methods: We conducted a retrospective analysis of a prospective registry of cardiopulmonary arrest handled by an out-of-hospital emergency service between January 2008 and December 2012. The registry included all patients considered to have a cardiac etiology as the cause of arrest, with a descriptive analysis performed of general patient characteristics and factors associated with good neurologic outcome at hospital discharge.

Results: A total of 4072 patients were included, with an estimated incidence of 14.6 events per 100 000 inhabitants and year; 72.6% were men. The mean age was 62.0 ± 15.8 years, 58.6% of cases occurred in the home, 25% of patients had initial defibrillable rhythm, 28.8% of patients arrived with a pulse at the hospital (58.3% of the group with defibrillable rhythm), and 10.2% were discharged with good neurologic

Keywords:

Out-of-hospital cardiopulmonary arrest

Sudden cardiac death

Emergency services

Survival

Neurologic outcome

* Autor para correspondencia: Servicio Provincial 061, Ctra. de Ronda 226, 6.ª planta, 04005 Almería, España.

Correo electrónico: rosell@al.epes.es (F. Rosell Ortiz).

outcome. The variables associated with this recovery were: witnessed arrest ($P = .04$), arrest witnessed by emergency team ($P = .005$), previous life support ($P = .04$), initial defibrillable rhythm ($P = .0001$), and performance of a coronary interventional procedure ($P = .0001$).

Conclusions: More than half the cases of sudden cardiac arrest occur at home, and the population was found to be relatively young. Although recovery was satisfactory in 1 out of every 10 patients, there is a need for improvement in the phase prior to emergency team arrival. Coronary interventional procedures had an impact on patient prognosis.

Full English text available from: www.revespcardiol.org/en

© 2015 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Abreviaturas

CPC: Cerebral Performance Category

EE: equipo de emergencias

ICP: intervencionismo coronario percutáneo

MSC: muerte súbita cardiaca

PCR: parada cardiorrespiratoria

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en España¹. Entre ellas, la cardiopatía isquémica con la muerte súbita cardiaca (MSC) como forma más frecuente de fallecimiento de estos pacientes ocupa un lugar destacado^{2,3}. Las estimaciones generales sobre la incidencia de parada cardiorrespiratoria (PCR) en general y la MSC en particular tienen en todos los países una amplia horquilla⁴, fundamentalmente porque se basan en cálculos que emplean diferentes fuentes de información, lo que puede conllevar cierto margen de error⁵. Al igual que con la incidencia, la supervivencia tras una PCR extrahospitalaria muestra una gran variabilidad entre países con similares estructuras sanitarias^{6,7}. Por ello, no es infrecuente expresar incidencia y resultados de la PCR en relación con la atención por servicios de emergencias extrahospitalarios⁸.

Sí es conocido que en torno a 8 de cada 10 muertes súbitas son de etiología cardiaca, o cardiovascular en un concepto más general, y podrían etiquetarse como MSC^{9,10}. Esta es una de las razones de que, tradicionalmente, las PCR extrahospitalarias se atribuyan siempre a una etiología cardiaca a menos que se identifique claramente una causa concreta¹¹.

Aunque en los últimos años se han publicado algunos resultados generales sobre la PCR extrahospitalaria en España¹²⁻¹⁴, no hay una cifra conocida sobre la incidencia real de la MSC en el país. Tampoco se conocen datos sobre los resultados finales en los pacientes que experimentan una PCR extrahospitalaria de posible causa cardiovascular.

El objetivo de este trabajo es describir la incidencia y las características de la MSC extrahospitalaria atendida por equipos de emergencias (EE) y los resultados al alta hospitalaria en supervivencia y situación neurológica.

MÉTODOS

Análisis retrospectivo de un registro continuo de pacientes atendidos por EE extrahospitalarias a causa de una PCR entre enero de 2008 y diciembre de 2012. Las características y la metodología del registro se han descrito previamente¹³. De manera breve, el Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria es un registro prospectivo y continuo de casos de PCR atendidos por los EE de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) de Andalucía. Es el servicio sanitario público que atiende a las emergencias sanitarias extrahospitalarias en Andalucía, con

cobertura real de una población de 5.575.128 habitantes (el 67,14% de la población, ya que el total de Andalucía es 8.302.923). Sus EE cuentan con médico a bordo.

Criterios y métodos de inclusión

El registro está integrado dentro del sistema general de información de la EPES. El sistema de información registra en tiempo real todas las llamadas y asistencias realizadas en toda Andalucía. El sistema de información se ajusta a las exigencias legales sobre seguridad y protección de datos personales que recoge la legislación española. Se incluyen automáticamente en el registro de parada cardiorrespiratoria todos los casos en que la historia clínica de la asistencia incluye el diagnóstico de PCR o de fibrilación ventricular (códigos CIE-9 [Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica] 427.5 y 427.41 respectivamente). Estos códigos se registran en el sistema de información y son el vínculo para la inclusión automática del caso. Junto con el caso se incluye automáticamente una serie de variables que se recogen en el sistema de información. Las demás variables se completan manualmente en la base accediendo a las historias clínicas digitalizadas. Se recogen variables epidemiológicas, del evento y la atención prehospitalaria, del ingreso hospitalario (realización de hipotermia e intervencionismo coronario percutáneo [ICP]) y del resultado final, incluido el estado neurológico. La definición de variables sigue el modelo Utstein¹¹.

El seguimiento hospitalario de pacientes se realiza accediendo a la historia digital unificada del Servicio Andaluz de Salud. El seguimiento al alta se realiza mediante encuesta telefónica estandarizada, centralizada para toda Andalucía, desde un centro de coordinación de la EPES. En la encuesta se solicita al paciente su consentimiento a la entrevista y la utilización de sus datos. Anualmente se solicita acceso al centro nacional de certificados de defunción del Ministerio de Sanidad de España.

Control de calidad

El diseño de inclusión de casos está pensado para minimizar la intervención de profesionales y evitar sesgos de inclusión e interpretación. La base de datos incorpora controles internos para minimizar errores de transcripción. El sistema de calidad de la EPES audita semestralmente una muestra representativa de historias clínicas para verificar el diagnóstico y el grado de cumplimentación de variables clave en PCR.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo, para variables cuantitativas, mediante medidas de tendencia central y medidas de dispersión, y para variables cualitativas, mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas. Se realizó análisis univariable para comparar el efecto individual de las variables en la posibilidad de llegar con pulso al hospital y de recibir el alta hospitalaria con buen resultado neurológico, expresado como los grados 1 y 2 de la Cerebral

*Performance Category*¹⁵ (CPC 1-2). Para la comparación de medias, se utilizó el test de la *t* de Student y para las variables categóricas, el test de la χ^2 y el test de Fisher. Se realizó análisis de regresión logística multivariable utilizando como variable dependiente el alta hospitalaria en CPC 1-2. Se incluyeron las variables que habían tenido un valor $p < 0,1$ en el análisis bivariante y tuviesen menos de un 5% de pérdidas, por el método de pasos adelante, incluyéndose la *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se estableció en los diferentes análisis el nivel de significación en $p < 0,05$.

Se realizó análisis bivariante para comparar a los pacientes que llegan al hospital frente a los fallecidos *in situ* y para comparar al grupo de pacientes con alta hospitalaria y CPC 1-2 frente al grupo con mal resultado neurológico (CPC 3-4) o desconocido o fallecimiento en hospital. Se realizó regresión logística mediante análisis multivariable por pasos adelante tomando como variable dependiente llegar con pulso al hospital. Asimismo se realizó regresión logística mediante análisis multivariable por pasos adelante del grupo de pacientes que llegan al hospital, tomando como variable dependiente el estado neurológico CPC 1-2 al alta hospitalaria.

RESULTADOS

Durante el periodo analizado, se atendió a 15.517 pacientes en situación de PCR y/o muerte. En el 65,3% de los casos, los EE únicamente registraron el fallecimiento del paciente (diagnosticaron muerte instantánea y/o encontrado muerto, códigos CIE-9

798.1 y 798.9 respectivamente). En el 34,6% del total, se iniciaron maniobras de soporte vital avanzado, aunque se detuvieron por considerarlas fútiles en 323 pacientes (2,1%). De los 5.067 pacientes que finalmente recibieron soporte vital avanzado, se estimó etiología cardíaca como causa de la parada en 4.072 casos (80,4%) (figura).

Las edades fueron desde 0 a 96 años. Por tramos de edades: 199 pacientes (4,9%), < 35 años, 14 de ellos en el primer año de vida; 2.884 (70,8%), entre 35 y 74 años, y 989 (24,3%), ≥ 75 años.

En función de la población de cobertura que tienen los EE terrestres de la EPES, la incidencia registrada fue de 14,6 eventos de MSC/100.000 habitantes y año (el 10,6% varones y el 4,0% mujeres); 8,0 y 2,7 casos/100.000 habitantes y año de varones y mujeres entre 35 y 74 años respectivamente.

El 72,6% eran varones. Un 25% de las paradas se atendieron con un ritmo inicial desfibrilable. El 32,5% de los pacientes alcanzaron el hospital, aunque el 3,7% lo hizo en condiciones de reanimación en curso, es decir, sin pulso espontáneo a la llegada al hospital. De este grupo, solo 1 paciente recibió el alta hospitalaria. En el caso de los pacientes con ritmo inicial desfibrilable, hasta el 58,3% llegó con pulso al hospital; 266 pacientes (20,1%) del total que llegó con pulso al hospital no requirieron intubación orotraqueal.

En la fase previa a la llegada del EE, excluyendo las paradas presenciadas por sanitarios, hubo soporte vital básico realizado por testigos en el 20,9% de los pacientes. Se usaron desfibriladores automáticos en 75 pacientes, en 5 ocasiones por testigos no sanitarios.

La supervivencia final al alta de toda la serie fue del 11,2%, el 10,2% de los pacientes con buen resultado neurológico (CPC 1-2). El

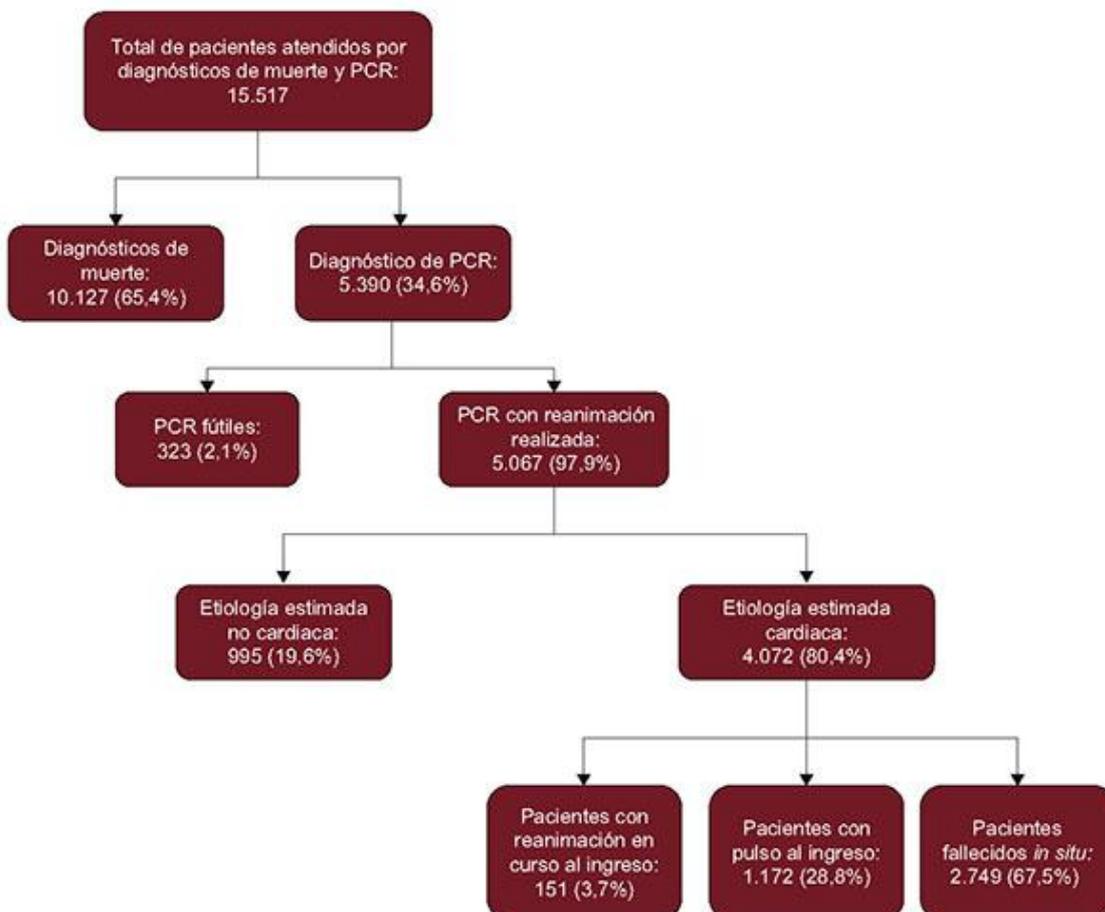


Figura. Flujo de pacientes incluidos en el análisis (enero de 2008-diciembre de 2012). PCR: parada cardiorrespiratoria.

Tabla 1
Análisis descriptivo: características generales de la población y de la atención recibida

Variables	Distribución
Pacientes incluidos (n)	4.072
Edad (años)	62,0 ± 15,8
Varones	61,4 ± 14,9
Mujeres	65,1 ± 17,7
Varones/mujeres (%)	72,6/27,4
Motivo de llamada	
Inconsciente/suspecha de PCR	2.790 (68,6)
Dolor torácico	393 (9,6)
Disnea	378 (9,3)
Síncope	193 (4,7)
Otros	318 (7,8)
Lugar de la parada	
Domicilio	2.311 (56,8)
Calle	513 (18,6)
Lugar público	707 (17,4)
Servicios sanitarios extrahospitalarios	334 (8,2)
Ambulancia del SEM	74 (1,8)
Desconocidos	133 (3,2)
Parada presenciada	2.980 (73,2)
Testigos no sanitarios	1.784 (62,9)
Equipo de emergencias	600 (20,1)
Otro personal sanitario	500 (17,8)
Desconocido	96 (3,2)
Otros	83 (3,7)
SV previo al EE	2.043 (50,2)
Personal sanitario	1.307 (64,0)
Testigos	620 (30,3)
Servicios públicos no sanitarios	116 (5,7)
Desfibrilaciones previas a la llegada del EE (n)	303
Con DEA (n)	75
Ritmo inicial registrado	4.072 (100)
Desfibrilable: FV/TV sin pulso	1.017 (25)
No desfibrilable	3.055 (75)
Asistolia	2.526 (82,7)
AESP	300 (9,8)
Bradicardia extrema	162 (5,3)
Desconocido	67 (2,2)
Tiempo colapso-llegada del EE registrado	2.791 (80,4)
Tiempo (min) ^a	12 [8-19]
Intervalo llamada-llegada del EE registrado	3.961 (97,8)
Tiempo (min)	12 [8-19]
Pacientes vivos al ingreso hospitalario	1.172 (28,8)
Reanimación en curso al ingreso	151 (3,7)
Pacientes con ritmo inicial FV vivos al ingreso	561 (58,3)
Vivos al alta hospitalaria	472 (11,6)
CPC 1 al alta	375 (9,2)
CPC 2 al alta	42 (1)
CPC 3 al alta	27 (0,7)
CPC 4 al alta	21 (0,6)
Desconocido	7 (0,2)

AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: Cerebral Performance Category; DEA: desfibrilador semiautomático; EE: equipo de emergencias; FV: fibrilación ventricular; PCR: parada cardiorrespiratoria; SEM: servicio extrahospitalario de emergencias; SV: soporte vital; TV: taquicardia ventricular.

Salvo otra indicación, los datos expresan n (%), media ± desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico].

^a Se excluyen las 600 paradas cardiorrespiratorias presenciadas por el equipo de emergencias.

43,1% de estos pacientes en buena situación neurológica al alta no fueron intubados durante la asistencia prehospitalaria. Las características generales de los pacientes y de la atención prestada se muestran en la **tabla 1**.

Las variables relacionadas con la probabilidad de llegar vivo al hospital, llegar con pulso, se muestran en la **tabla 2**. Durante el ingreso hospitalario, 20 pacientes recibieron tratamiento con hipotermia y a 249 pacientes se les realizó ICP.

El buen estado neurológico al alta hospitalaria en el grupo de pacientes ingresados se relacionó con un intervalo de actuación < 8 min, un ritmo inicial desfibrilable, PCR presenciada, especialmente cuando es por el EE, e intervenciones previas a la llegada del EE, soporte vital y desfibrilación (**tabla 3**).

Tabla 2

Análisis univariable: variables relacionadas con llegar vivo al hospital (n = 4.072)

Variables		P
Varones/mujeres (%)	31,6/34,7	0,06
Edad al fallecimiento/edad vivos (años)	62,8/61,4	0,05
Lugar de parada (domicilio/fuera de domicilio) (%)	26,3/40,7	0,0001
Intervalo llamada-llegada (min), mediana, fallecidos/vivos	13/12	0,06
Intervalo llamada-llegada < 8 min, fallecidos/vivos (%)	30,0/37,6	0,0001
Presenciada/no presenciada (%)	37,3/9,3	0,0001
Ritmo inicial, desfibrilable/no desfibrilable (%)	58,4/23,9	0,0001
Desfibrilación previa a llegada del EE (sí/no) (%)	56,4/30,6	0,0001
Soporte vital previo (sí/no) (%)	37,1/24,1	0,0001
PCR presenciada por EE (sí/no) (%)	52,2/29,1	0,0001

EE: equipo de emergencias; PCR: parada cardiorrespiratoria. La significación estadística se estableció en p < 0,05.

^a Soporte vital previo antes de la llegada o las paradas cardiorrespiratorias presenciadas por el equipo de emergencias.

Tabla 3

Análisis univariable: variables relacionadas con buen estado neurológico al alta hospitalaria del grupo de pacientes que ingresan (n = 1.245; Cerebral Performance Category 1-2, n = 417)

Variables		P
Varones/mujeres (%)	37,5/23,8	0,0001
Edad (años) media, CPC 1-2 (no/sí)	62,2/60,4	0,08
Lugar de parada (domicilio/no domicilio) (%)	26,4/39,8	0,0001
Intervalo llamada-llegada (min), mediana, CPC 1-2 (no/sí)	11,5/12	0,1
Intervalo llamada-llegada < 8 min, CPC 1-2 (no/sí) (%)	34,9/43,4	0,01
Presenciada/no presenciada	36,5/17,4	0,0001
PCR presenciada por EE (sí/no) (%)	48,7/28,7	0,0001
Ritmo inicial, desfibrilable/no desfibrilable (%)	55,6/16,1	0,0001
Desfibrilación previa a llegada del EE (sí/no) (%)	50,0/31,2	0,0001
Soporte vital previo (sí/no) (%)	38,5/19,5	0,0001
RCP en curso/pulso presente al ingreso (%)	0,7/38,3	0,0001
ICP (sí/no) (%)	52,5/6,5	0,0001

CPC: Cerebral Performance Category; EE: equipo de emergencias; PCR: parada cardiorrespiratoria; ICP: intervencionismo coronario percutáneo.

La significación estadística se estableció en p < 0,05.

^a Soporte vital previo antes de la llegada o las paradas cardiorrespiratorias presenciadas por el equipo de emergencias.

Tabla 4
Análisis multivariable: variables asociadas con llegar vivo al hospital (pulso presente)

Variables	OR (IC95%)	p
Edad	1,01 (1,005-1,015)	0,0001
Sexo mujer	1,368 (1,135-1,649)	0,001
Intervalo llamada-llegada < 8 min	1,251 (1,051-1,488)	0,01
Lugar de parada distinto de domicilio	1,581 (1,334-1,874)	0,0001
Parada presenciada	1,706 (1,390-2,094)	0,0001
Parada presenciada por EE	2,703 (2,149-3,399)	0,0001
Ritmo inicial desfibrilable	3,555 (2,966-4,260)	0,0001
Desfibrilación previa a llegada del EE	1,451 (1,019-2,066)	0,04

EE: equipo de emergencias; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

Tabla 5
Análisis multivariable: variables asociadas con buen estado neurológico al alta hospitalaria (n = 1.245; Cerebral Performance Category 1-2, n = 417)

Variables	OR (IC95%)	p
Parada presenciada	1,788 (1,021-3,131)	0,04
Soporte vital previo al EE	1,689 (1,021-3,131)	0,04
Parada presenciada por EE	1,933 (1,221-3,060)	0,005
Ritmo inicial desfibrilable	3,961 (2,703-5,805)	0,0001
ICP	9,113 (5,762-14,712)	0,0001

EE: equipo de emergencias; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ICP: intervencionismo coronario percutáneo; OR: odds ratio. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

Los resultados de las regresiones logísticas para variables asociadas con llegada con pulso al hospital y recibir alta hospitalaria en buen estado neurológico (CPC 1-2) (tablas 4 y 5 respectivamente) muestran como variables destacadas el ritmo desfibrilable, la PCR presenciada, que no sea en el domicilio, y el tratamiento hospitalario con ICP.

DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de la serie de MSC más numerosa analizada en España. La incidencia observada en este registro, 14,6 casos/100.000 habitantes y año, es muy inferior a las cifras ofrecidas por registros poblacionales españoles², especialmente si se pone el foco en el tramo de edad con mayor prevalencia de cardiopatía isquémica, 35-74 años. En este tramo etario, los registros poblacionales, con cifras de 21,0 y 5,6 casos, frente a las series de 8,0 varones y 2,7 mujeres por 100.000 habitantes y año, multiplican por algo más de 2 los resultados obtenidos, especialmente los de los varones³. Son cifras llamativas, aunque es un hecho habitual siempre que se comparan registros de paradas reanimadas con datos poblacionales sobre muerte súbita. En estos se incluyen todos los casos, aunque no hayan recibido atención médica. También es una incidencia anual baja si se compara con datos de otros países que, aunque con amplia variabilidad, alcanzan una media de 35 y 54 casos/100.000 habitantes/año en Europa y América del Norte respectivamente⁶⁻⁸. Se estimó que eran de causa cardíaca 8/10 PCR incluidas en el registro, algo común con los principales registros similares a este. Es un dato interesante, especialmente tras la nueva clasificación etiológica de las últimas recomendaciones sobre el estilo Utstein de recogida y comunicación de datos sobre PCR, en las que se agrupan las causas

médicas en conjunto¹⁶. Esto permitirá comparar también los resultados futuros y conocer si son homologables con el entorno.

Con una proporción aproximada de 3 varones por cada mujer, en este caso, la MSC afecta a una población joven para la esperanza media de vida de España. Es importante resaltar que una de cada cuatro paradas se atendió por una llamada cuyo motivo principal no era una alteración de la conciencia. Es un hecho relevante, que los centros de coordinación de los servicios extrahospitalarios de emergencias deben tener en cuenta porque, como se sabe, alguna de estas situaciones, como la respiración jadeante (*gaspings*), se asocia con mejor pronóstico¹⁷.

La supervivencia en buen estado neurológico al alta fue del 10,2%. La situación de reanimación en curso no supuso ninguna ventaja para los pacientes, ya que la supervivencia final se centró en el grupo de pacientes que ingresaron con pulso espontáneo, casi un 30% del total. Aunque se sabe que las paradas de causa no cardíaca tienen peor pronóstico^{18,19}, los resultados son comparables e incluso mejores que los comunicados por otros importantes registros. Así, datos globales sitúan la supervivencia en el 6% en América del Norte, el 2% en Asia, el 11% en Australia y el 9% en Europa⁷. Si se comparan datos más recientes, con años coincidentes con el periodo analizado, se encuentran supervivencias que oscilan entre el 7,8% de Japón²⁰, el 9,0% de Estados Unidos²¹ y el 10,4% de Dinamarca²².

A pesar de estos resultados, hay algunos aspectos muy relevantes que se sabe influyentes en el pronóstico final y merecen una reflexión.

La cuarta parte de las PCR eran no presenciadas, lo que dificulta fijar el momento del evento y sacar conclusiones sobre los intervalos temporales reales. En cualquier caso, tanto en los casos en que se pudo estimar el momento del colapso como analizando el intervalo entre la llamada y la llegada del EE, son tiempos más largos de lo deseable, aunque coincidentes con los publicados por otros servicios de emergencias extrahospitalarios españoles^{23,24}. Un dato importante porque el inicio de la atención en los primeros 8 min se relacionó con la probabilidad de ingresar en el hospital. La fase previa a la llegada de los EE revela un área crítica de mejora. Solo 1 de 5 pacientes recibió soporte vital básico a cargo de testigos. También fue escaso el uso de desfibriladores automáticos, un aspecto clave en esta serie, con un 25% de ritmos iniciales desfibrilables, de los cuales casi el 60% llegó vivo al hospital. A pesar de las cifras, ambas acciones se relacionaron con el pronóstico final y la probabilidad de ingresar vivo en el hospital respectivamente. Es imprescindible desarrollar intervenciones que favorezcan la implicación ciudadana en esta fase previa. Probablemente estas sean las acciones más importantes para mejorar la supervivencia global de los pacientes²².

Más de la mitad de las paradas se produjeron en el domicilio, un factor que se asocia negativamente con el pronóstico final. La parada en domicilio condiciona una menor prevalencia de ritmos iniciales desfibrilables y presenta mayor proporción de paradas no presenciadas, en las cuales los retrasos en la intervención de los EE y la menor aplicación de reanimación por testigos son una constante conocida en diferentes países y con diferentes estructuras de servicios de emergencias extrahospitalarios²⁵⁻²⁷. La edad y el sexo de los pacientes también son factores pronósticos conocidos^{28,29}, aunque en la presente serie sexo y edad se asociaron con la probabilidad de ingresar vivo en el hospital, pero no con la supervivencia y el resultado neurológico al alta.

Junto con el ritmo inicial, la circunstancia de que la parada fuese presenciada por el EE se asoció con supervivencia en buen estado neurológico, aspecto contrastado en la literatura³⁰.

La proporción de cuidados tras la reanimación específicos, hipotermia e ICP fue discreta. Con unos porcentajes bajos de aplicación, era esperable que su influencia estadística no fuera significativa, como ocurrió en el caso de la hipotermia. Sin

embargo, llama la atención la fuerte asociación del ICP con la supervivencia y el buen estado neurológico final. Aunque es algo conocido³¹, no deja de sorprender su impacto en el resultado final. Dada la actual controversia sobre la hipotermia dentro de los tratamientos tras la reanimación³², este dato toma especial valor. Aunque no se puede excluir posibles sesgos de selección de los pacientes que recibieron ICP, es una estrategia asequible para centros con programas de angioplastia primaria. La identificación de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST como causa de la parada y la derivación del paciente al centro específico en caso afirmativo deben formar parte de los cuidados tras la reanimación que el EE debe realizar. Este debate sobre la regionalización de los cuidados en la atención a la PCR es ya una realidad³³.

Límites

El registro se basa en un sistema automático de inclusión de casos. Aunque cuente con mecanismos de control de calidad, no se puede descartar errores no detectados en la codificación de los casos, lo que ocasionaría que no se incluyera a algún paciente.

El cálculo de la incidencia de PCR se basa en los casos atendidos por EE de la EPES. Aunque en este caso los EE aéreos garantizan la posibilidad de atención en toda la comunidad de Andalucía (cerca de 9 millones de habitantes), los EE terrestres cubren la realidad básica en la atención a la PCR. Más allá del debate sobre recursos y realidad asistencial^{34,35}, se ha optado por estimar exclusivamente la población del área de cobertura terrestre. En cuanto a la etiología, la causa cardiaca de la PCR extrahospitalaria es una estimación. Se sabe que la muerte súbita se asocia con diferentes enfermedades cardíacas³⁶ y que, si se estudia con necropsia, incluye un porcentaje de muertes no estrictamente cardíacas^{3,6,9}. No obstante, es un sesgo que presentan todos los registros de PCR extrahospitalaria.

Se trata de un registro que incluye a los pacientes de manera prospectiva, en orden cronológico, pero se analizó retrospectivamente. Por ello, hay determinadas variables con pérdida de información que contribuirían a matizar los resultados. Especialmente, la pérdida de información sobre el momento de la parada limita el análisis sobre la influencia del intervalo entre el colapso y el comienzo de la reanimación.

CONCLUSIONES

La MSC sucede sobre todo en el domicilio y afecta a una población relativamente joven. Aunque la supervivencia con buen estado neurológico muestra unas cifras comparables a las de países similares, hay importantes áreas de mejora, especialmente en la fase previa a la llegada de los EE. La realización de intervencionismo coronario es una medida con gran impacto en la recuperación de los pacientes.

FINANCIACIÓN

El registro está financiado por una beca de investigación del Instituto Carlos III, cofinanciación con fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) y la Fundación Progreso y Salud (agencia pública de investigación de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía).

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

- Defunciones según la causa de muerte. Año 2013 [citado 6 May 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np896.pdf>
- Marrugat J, Elosua R, Gil M. Muerte súbita (1). Epidemiología de la muerte súbita cardiaca en España. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52:717-25.
- Morentin B, Audicana C. Estudio poblacional de la muerte súbita cardiovascular extrahospitalaria: incidencia y causas de muerte en adultos de edad mediana. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:28-34.
- Fishman GI, Chugh SS, DiMarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, et al. Sudden cardiac death prediction and prevention: report from a National Heart, Lung, and Blood Institute and Heart Rhythm Society Workshop. *Circulation*. 2010;122:2335-48.
- Chugh SS, Jui J, Gunson K, Stecker EC, John BT, Thompson B, et al. Current burden of sudden cardiac death: multiple source surveillance versus retrospective death certificate-based review in a large U.S. community. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:1268-75.
- Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA*. 2008;300:1423-31.
- Berdowski J, Berg RA, Tijssen J, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81:1479-87.
- Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2005;67:75-80.
- Subirana MT, Juan-Babot JO, Puig T, Lucena J, Rico A, Salguero M, et al. Specific characteristics of sudden death in a Mediterranean Spanish population. *Am J Cardiol*. 2011;107:622-7.
- Hong MH, Fonarow GC, Peterson E, Curtis AB, Hernandez A, Sanders GA, et al. Systematic review of the incidence of sudden cardiac death in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:794-801.
- Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaer L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa). *Resuscitation*. 2004;63:233-49.
- Ballesteros Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137-42.
- Rosell Ortiz F, Mellado Vegel F, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del Registro Andaluz de Parada Cardíaca Extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25:345-52.
- Ballesteros-Peña S, Abecia-Inchaurregui LC, Echevarría-Orella E. Factores asociados a la mortalidad extrahospitalaria de las paradas cardiorrespiratorias atendidas por unidades de soporte vital básico en el País Vasco. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:269-74.
- Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet*. 1975;1:480-4.
- Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, et al; Utstein Collaborators. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a statement for healthcare professionals 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); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation*. 2015;132:1286-300.
- Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, Clark L, Chikani V, Donahue D, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. *Circulation*. 2008;118:2550-4.
- Engdahl J, Bang A, Karlson BW, Lindqvist J, Herlitz J. Characteristics and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest of non-cardiac aetiology. *Resuscitation*. 2003;57:33-41.
- Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Iwami T, Nishiyama C, Kajino K, et al. Epidemiology and outcome of adult out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin in Osaka: a population-based study. *BMJ Open*. 2014;4:e006462.
- Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H, et al. Association of bystander interventions with neurologically intact survival among patients with bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *JAMA*. 2015;314:247-54.
- Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of bystander and first-responder intervention with survival after out-of-hospital cardiac arrest in North Carolina, 2010-2013. *JAMA*. 2015;314:255-64.
- Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, 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;310:1377-84.
- López-Messa JB, Alonso-Fernández JL, Andrés-de Ilano JM, Garmendia-Leiza JR, Ardura-Fernández J, De Castro-Rodríguez F, et al. Características generales de la parada cardíaca extrahospitalaria registrada por un servicio de emergencias médicas. *Emergencias*. 2012;24:28-34.

24. Socias Crespi L, Ceniceros Rozalén MI, Rubio Roca P, Martínez Cuellar N, García Sánchez A, Ripoll Vera T, et al. Características epidemiológicas de las paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias registradas por el sistema de emergencias 061 (SAMU) de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (2009-2012). *Med Intensiva*. 2015;39:199-206.
25. Holmgren C, Bergfeldt L, Edvardsson N, Karlsson T, Lindqvist J, Silfverstolpe J, et al. Analysis of initial rhythm, witnessed status and delay to treatment among survivors of out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. *Heart*. 2010;96:1826-30.
26. Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, Hayashi Y, Nishiuchi T, Uejima T, et al. Outcome and characteristics of out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest: a report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. *Resuscitation*. 2006;69:221-8.
27. Ballesteros Peña S. Diferencias epidemiológicas entre las paradas cardiorrespiratorias asistidas en el domicilio y en la vía pública en el País Vasco. *Emergencias*. 2014;26:125-8.
28. Akahane M, Ogawa T, Koike S, Tanabe S, Horiguchi H, Mizoguchi T, et al. The effects of sex on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *Am J Med*. 2011;124:325-33.
29. Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, Hayashi Y, Nishiuchi T, Yukioka H, et al. Age and sex analyses of out-of-hospital cardiac arrest in Osaka, Japan. *Resuscitation*. 2003;57:145-52.
30. Hostler D, Thomas EG, Emerson SS, Christenson J, Stiell IG, Rittenberger JC, et al. Increased survival after EMS witnessed cardiac arrest. Observations from the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Epistry-Cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:826-30.
31. Camuglia AC, Randhawa VK, Lavi S, Walters DL. Cardiac catheterization is associated with superior outcomes for survivors of out of hospital cardiac arrest: review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2014;85:1533-40.
32. López-de-Sa E. ¿Qué hacer con los supervivientes a una parada cardiaca? ¿Inducir hipotermia o basta evitar la hipertermia? *Rev Esp Cardiol*. 2015;68:369-72.
33. Spaite DW, Bobrow BJ, Stolz U, Berg RA, Sanders AB, Kern KB, et al. Statewide regionalization of postarrest care for out-of-hospital cardiac arrest: association with survival and neurologic outcome. *Ann Emerg Med*. 2014;64:496-506.
34. Martín Reyes D, Arcos González P, Castro Delgado R. Los recursos médicos y de enfermería de los sistemas de emergencias médicas y centros de coordinación de urgencias en España. *Emergencias*. 2014;26:7-12.
35. Olavarria Govantes I, García del Águila JJ, Álvarez Rueda JM. Recursos y actividad de los sistemas de emergencias médicas españoles: la situación en Andalucía. *Emergencias*. 2014;26:237-8.
36. Bayés de Luna A, Elosua R. Muerte súbita. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:1039-52.

En el año 2014, Magaldi M, Fontanals J, Moreno J, et al. publicaron en la revista Medicina Intensiva el artículo “*Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada*” (Med Intensiva 2014;38:541-549). En el citado artículo se presentaban una serie de datos que requerían importantes matizaciones. El conocimiento de los resultados finales en Andalucía aportaba alguna reflexión importante para enmarcar los datos presentados por los autores, como demostró la publicación de la carta y la posterior respuesta de los citados autores (M. Magaldi. Respuesta al comentario sobre el original «Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada» Med Intensiva.2015;39:259-60):

Med Intensiva. 2015;39(4):258–260



medicina *intensiva*

www.elsevier.es/medintensiva


CARTAS AL DIRECTOR

Comentario sobre «Supervivencia y pronóstico neuroológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada»



Comment on: "Survival and neurological outcome in out-of-hospital cardiac arrests due to shockable rhythms treated with mild therapeutic hypothermia"

Sr. Director:

Hemos leído con atención los excelentes resultados con hipotermia terapéutica moderada (HTM) publicados por Magaldi et al.¹. Es una de las series con mayor número de casos con HTM publicada en nuestro país y, posiblemente, servirá de referencia para nuevas comunicaciones. Por este mismo interés creemos imprescindible consultar con los autores 2 matizaciones importantes que pensamos que deben ser referencia obligada en un artículo de estas características. Aunque en métodos se explicita que se recogen variables prehospitales, hemos echado en falta algunas variables que inciden directamente en el pronóstico final de los pacientes. Los primeros eslabones de la cadena de supervivencia no están claros. No se indica el porcentaje de casos en los que la PCR fue presenciada. Se menciona el tiempo hasta el comienzo de soporte vital básico (SVB), aunque no se cuantifica el porcentaje de casos en el que esta medida, con gran influencia en el resultado final, fue aplicada. Da la sensación de que el SVB por testigos fue casi universal en todo el grupo, algo que en nuestro país no sucede². Tampoco se mencionan los intervalos entre evento y desfibrilación. ¿Hubo desfibrilación previa a la llegada de los equipos de emergencias? SVB por testigos y desfibrilación precoz son marcadores pronósticos clave en la PCR³, por lo que pensamos que es obligada su reseña en una serie que muestra resultados en supervivencia y que considera datos prehospitales en su modelo de análisis. Aunque

no sea el objetivo de los autores, de hecho se realiza exclusivamente un análisis bivariado; si estas variables no se han contemplado o al hacerlo su influencia ha sido nula debería estar recogido en el artículo, al menos en el apartado «limitaciones». Al no ser así, parece que todos los pacientes se sitúan ante el tratamiento con HTM con las mismas oportunidades pronósticas. Algo probablemente incierto.

Por otra parte, es bien conocido que el intervencionismo coronario (IPC), especialmente cuando se realiza de una forma precoz, es uno de los cuidados posresucitación que más influyen en el pronóstico final de los pacientes. Forma habitualmente un tándem junto con la HTM en el estándar de estos cuidados, y lo habitual es que se mencione expresamente su aplicación⁴. Discrepamos por tanto con el apartado de limitaciones descrito por los autores, donde consideran que el tratamiento posreanimación está estandarizado, pero no mencionan el IPC como una de esas medidas. Esta discrepancia se traslada también a las conclusiones comentadas según las cuales «aproximadamente la mitad de los pacientes que han sufrido una PCR secundaria a ritmos desfibrilables regresan a su vida normal en menos de 6 meses». Existe una gran variabilidad en los resultados en supervivencia a la PCR extrahospitalaria en la literatura en general y también en nuestro país⁵, por ello consideramos necesario mejorar la precisión de los datos. Es la experiencia de un centro, extraordinaria en sus resultados finales. Agradeceríamos esta información complementaria para tener elementos de referencia que faciliten la comparación entre resultados de diferentes servicios sanitarios.

Bibliografía

1. Magaldi M, Fontanals J, Moreno J, Ruiz A, Nicolás JM, Bosch X. Supervivencia y pronóstico neuroológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada. *Med Intensiva*. 2014;38:541–9.
2. Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardíaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25:345–52.
3. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Frischknecht Christensen E, 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;310:1377-846.
4. Dumas F, White L, Stubbs BA, Cariou A, Rea TD. Long-term prognosis following resuscitation from out of hospital cardiac arrest: Role of percutaneous coronary intervention and therapeutic hypothermia. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:21-7.
5. Ballesteros Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137-42.

F. Rosell-Ortiz^{a,*}, F. Mellado-Vergel^b y J. García del Águila^a

^a Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía, Servicio Provincial de 061 de Almería, Almería, España

^b Servicio de Urgencias, Hospital El Toyo, Almería, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: frosell@al.epes.es (F. Rosell-Ortiz).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.01.001>

Respuesta al comentario sobre el original «Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada»



Reply to the comment on the original: "Survival and neurological prognosis in out-hospital cardiorespiratory arrest due to defibrillatable rhythms treated with moderate therapeutic hypothermia"

Sr. Director:

Agradecemos los comentarios realizados por el dr. Rosell-Ortiz y colaboradores sobre el artículo "Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada" publicado en esta misma revista e intentaremos responder a los mismos con la máxima claridad

Diversas variables prehospitalarias han demostrado presentar una importante asociación con la supervivencia y el pronóstico de los pacientes supervivientes a una parada cardiorrespiratoria (PCR), tales como PCR presenciada, inicio precoz de soporte vital básico, llegada precoz del Servicio de Emergencias Médicas y desfibrilación precoz¹. En nuestro medio es muy difícil recoger estos datos, ya que no se transcriben de manera rutinaria ni tienen un apartado específico a rellenar en la hoja de recogida de los sistemas de urgencias de nuestro entorno hospitalario. Datos como los que comentan los autores, si la PCR es presenciada, o si el inicio del soporte vital básico se realiza por los testigos del caso, no se recogen de manera obligatoria ni sistemática, pero en algún caso se pueden rellenar «a mano» de manera voluntaria por el personal del Servicio de Emergencias Médicas. Este hecho conllevaba una gran dispersión en la recogida de los datos, sobre todo en el periodo inicial del soporte vital, motivo por el cual no se analizaron, aun-

que sí están recogidos en la base de datos en los casos en los que constan. Por otro lado, si que es verdad que con los datos iniciales de la PCR que se describen en el artículo (tiempo de inicio del soporte vital básico, duración de las maniobras de soporte vital, etc.) se hizo un análisis multivariado para descartar que la influencia haya sido nula en la supervivencia final de los pacientes. Sin embargo, no ha quedado reflejado en la transcripción final del artículo original.

Por último, es cierto que el intervencionismo coronario forma un tándem muy importante junto con la hipotermia terapéutica moderada, habiendo demostrado que su aplicación precoz influye en el pronóstico final de estos pacientes². Por ello, se debería haber mencionado como parte de los cuidados posreanimación estandarizados de nuestro centro, ya que se realiza de forma sistemática en todos los pacientes supervivientes de una PCR por ritmo desfibrilable por su alta probabilidad de síndrome coronario agudo, como es el caso de los pacientes recogidos en nuestro artículo. Analizando nuestra serie, observamos que en 5 pacientes (9,25%) no se realizó coronariografía de forma precoz, 3 por presentar síndrome de Brugada y 2 por baja sospecha de síndrome coronario agudo, los cuales fueron *exitus* en la UCI, siendo imposible realizarlo de forma diferida.

Según el comentario reflejado en la carta al Director, «es la experiencia de un centro, extraordinaria en sus resultados finales»; por este motivo, los autores de este artículo nos hemos propuesto con su publicación un único objetivo, alentar a todos los sanitarios que trabajan en los sistemas de urgencias y en las UCI a la instauración de la hipotermia moderada terapéutica para intentar aumentar la supervivencia y mejorar el pronóstico neurológico de estos pacientes, sobre todo en estos momentos en los que se cuestiona tanto la eficacia y el papel de la hipotermia moderada terapéutica tras la PCR por ritmos desfibrilables.

Bibliografía

- Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Bliant D, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.11.002>.

5. DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

Dado que esta tesis se ha realizado en la modalidad de compendio, por artículos publicados previamente, en este capítulo se realiza una breve discusión que repasa de forma global la aportación de EPES a la atención de la PCR en Andalucía. Se omite la discusión de cada artículo en sí, para evitar la reiteración.

Los trabajos presentados en esta tesis recorren varios de los eslabones de la cadena de supervivencia. Conforme a diferentes recomendaciones, directivas e iniciativas incluso de ámbito nacional¹³⁸, la supervivencia en la PCR extrahospitalaria va a depender de intervenciones multifactoriales que implican a todos los actores involucrados en su tratamiento. Desde la perspectiva de un SEM, el abordaje de los primeros eslabones, además de con conocer sus resultados en salud, constituyen su objetivo principal en la asistencia a la PCR. El planteamiento inicial de los SEM desde su inicio, fue potenciar a nivel nacional el primero y el último de los eslabones de la cadena de supervivencia, pero quedando sin desarrollar los eslabones intermedios y además, no se elaboraron sistemas de registro que permitiesen un conocimiento real de los resultados finales en salud.

En este sentido, desde la dirección de EPES se priorizaron desde 2008 diferentes intervenciones dirigidas a mejorar los resultados finales de la atención a la PCR extrahospitalaria.

Así se abordó el primer y segundo eslabón, demostrando la viabilidad de formar a miles de personas en sesiones cortas de entrenamiento basadas en detección precoz de la situación de PCR, alerta inmediata a los SEM y comienzo precoz de maniobras de SVB. Esta estrategia se dirigió de forma preferente a los grupos recomendados por la literatura y las organizaciones internacionales¹³⁹. Así, la formación masiva en SVB, demostró ser una nueva metodología docente capaz de alcanzar con unos mínimos básicos de calidad en la formación a un número muy importante de personas, escolares principalmente, demostrando que se modificaba la actitud ante una posible PCR y que los conocimientos se mantenían en el tiempo¹⁴⁰. Una limitación de este estudio fue demostrar que las habilidades técnicas se mantenían igualmente en el tiempo.

El siguiente esfuerzo sobre los primeros eslabones fue articular una respuesta homogénea, detección precoz e inicio inmediato de las instrucciones para dirigir el SVB

realizado por un testigo desde los Centros de Coordinación, hasta la llegada al lugar de los equipos de emergencias. Esta iniciativa que comenzó a nivel local en Andalucía, se plasmó en un documento de consenso entre los SEM españoles y con el respaldo del CERCP¹⁴¹. Queda pendiente en este aspecto un análisis posterior sobre el grado de cumplimentación de estas instrucciones y su traducción en términos de supervivencia.

Siguiendo las recomendaciones del parlamento europeo¹⁴² y de diferentes organismos internacionales^{19,21}, el conocimiento de los resultados en supervivencia son el objetivo final de cualquier intervención dirigida a mejorar la asistencia a la PCR.

Tres son los artículos incluidos en esta tesis que reflejan esta línea de investigación desarrollada por EPES en Andalucía.

El primero fue una descripción general de la situación de la PCR extrahospitalaria en Andalucía y sus resultados finales, incluyendo la situación neurológica al alta hospitalaria¹⁴². Son los primeros resultados que se conocen en Andalucía, equiparables e incluso superiores a otros SEM. Su principal virtud es aportar datos de la cohorte más numerosa publicada en nuestro país, recogida de forma continua a lo largo de un periodo de 3 años. Su principal limitación es que la cobertura de EPES por vía terrestre, que es la que realmente atiende a la PCR extrahospitalaria, no alcanza al 100% de la población andaluza.

El segundo trabajo se dedica a una población específica, la edad pediátrica. La PCR en edad pediátrica, como muestra el artículo¹⁴³ es poco frecuente pero, además del dramatismo que implica, presenta una elevada mortalidad. Aunque como demostramos, existe mayor implicación de los testigos en la reanimación previa, la calidad de la misma sigue siendo una asignatura pendiente. Teniendo en cuenta que la causa más frecuente de PCR pediátrica es de origen respiratorio, la calidad de las intervenciones previas a la llegada de los equipos de emergencias cobran mayor importancia. Hay iniciativas en algunos países que recomiendan la enseñanza de estas técnicas a los padres tras el nacimiento de sus hijos.

El tercer trabajo publicado se refiere a la causa más frecuente de PCR extrahospitalaria, la muerte súbita cardiaca¹⁴⁴. A lo largo de cuatro años se recogió de manera consecutiva la cohorte más numerosa publicada en nuestro país sobre MSC. Presenta aspectos generales, relacionados con el desarrollo del evento, las características del mismo, una

descripción del perfil más frecuente y de las variables asociadas con el pronóstico final. Incluye también actuaciones intrahospitalarias que se asociaron de manera significativa con el buen resultado en supervivencia y recuperación neurológica, como el intervencionismo coronario precoz. Estos datos refuerzan el planteamiento de extender estas estrategias a otros servicios de emergencias para desarrollar líneas conjuntas de trabajo.

Finalmente, como aportaciones menores desde un punto de vista bibliográfico, dado que son cartas al editor ^{145,146}, aunque pensamos que relevantes en lo que aportan, se presentan dos cartas en las que se pone de manifiesto la importancia de carecer de datos sobre las actuaciones extrahospitalarias a la hora de valorar los resultados en la atención a la PCR. Es cierto que en actuaciones concretas, como la hipotermia hospitalaria, tienen valor en sí misma pero no es menos cierto que las condiciones previas en las que los pacientes alcanzan el hospital constituyen un factor condicionante de primer orden.

En conjunto, los 5 artículos y las dos cartas recorren la línea estratégica de EPES en PCR en los últimos 8 años con el objetivo fundamental de mejorar la supervivencia con buena recuperación neurológica de los pacientes que sufren una PCR extrahospitalaria en Andalucía. Una buena parte de los resultados de esta línea de trabajo requerirán tiempo y continuar estos esfuerzos durante los siguientes años. Se necesitan estudios de continuidad que muestren las tendencias y la consolidación de los resultados en un futuro, tal como exige cualquier ciclo de mejora continua.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

1. Las estrategias dirigidas a mejorar la supervivencia global en la PCR, han de enmarcarse en un abordaje integral que contemple actuaciones en cada uno de los eslabones de la cadena de supervivencia.
2. La formación masiva en RCP ha demostrado ser un método eficaz y rentable en cuanto al número de alumnos formado, tiempo que se dedica y los resultados obtenidos en ganancia de conocimientos.
3. Esta formación masiva, con el apoyo de las instituciones de educación, se puede dirigir a una población diana como son los escolares.
4. Los CCU han pasado de ser meros identificadores de posibles PCR a ser un eslabón con personalidad propia en la cadena de supervivencia. Pueden dar un apoyo real en el comienzo inmediato de las maniobras de RCP hasta la llegada de los EE y, con un mayor acceso público a la desfibrilación, facilitar este tratamiento por los propios testigos.
5. Los registros continuos permiten conocer los niveles de adecuación a las recomendaciones internacionales y los resultados finales en salud.
 - 5.1 En Andalucía, la supervivencia al alta hospitalaria con buena recuperación neurológica para el periodo 2008-2012, se sitúa en un nivel comparable a los principales registros mundiales.
 - 5.2 Existen áreas que requieren intervenciones específicas para reforzar la cadena de supervivencia, especialmente dos aspectos: el SVB y la desfibrilación por testigos y los cuidados específicos tras recuperación de los pacientes. por ello sería necesario:
 - 5.2.1 Incrementar la formación en SVB entre los ciudadanos, especialmente entre los escolares de 12 a 16 años.
 - 5.2.2 Mejorar las cifras de participación de los primeros intervinientes en proporcionar SVB, incrementando los porcentajes de soporte telefónico a la reanimación desde los CCU.
 - 5.2.3 Aumentar la disponibilidad de DEAs de acceso público.

5.2.4 Aumentar el porcentaje de cuidados específicos postresucitación, tanto el control de temperatura como el intervencionismo coronario precoz

- 6 El abordaje integral de la PCR requiere consolidar una línea de investigación que vaya aportando resultados y pueda mostrar tendencias en el tiempo. Debe ser un esfuerzo continuado en el tiempo por parte de los servicios implicados en su atención.

7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Chamberlain D, Cummins R, Abramson N, et al. 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;22:1–26.
- 2.- Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al; for the Utstein Collaborators. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2015;32(13):1286-300.
- 3.- Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2004;110:3385-3397.
- 4.- M. Castrén, R. Karlsten, F. Lippert et al. Recommended guidelines for reporting on emergency medical dispatch when conducting research in emergency medicine: The Utstein style *Resuscitation* 2008;79:193-197.
- 5.- Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mahonen M, Tolonen H, Ruokokoski E, Amouyel P. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. *Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. Lancet* 1999;353:1547-1557.
- 6.- Jan-Thorsten Gräsner J-T, Bossaert L. Epidemiology and management of cardiac arrest: What registries are revealing. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2013;27:293–306.
- 7.- European Communities. Eurostat health statistics. Atlas on mortality in the European Union, ISBN 978-92-79-08763-9; 2009. Cat. No. KS-30-08-357-EN-C.
- 8.- World Health Organization Regional Office for Europe. The European health report 2012: charting the way to well-being. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013.

- 9.- Nichols M, Townsend N, Luengo-Fernandez R, et al. European cardiovascular disease statistics. Brussels: European Heart Network; 2012. European Society of Cardiology, Sophia Antipolis.
- 10.- Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al; on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38-360.
- 11.- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nitta M, Nagao K, Nonogi H, Yonemoto N, Kimura T; Japanese Circulation Society Resuscitation Science Study Group. Nationwide improvements in survival from out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *Circulation*. 2012;126(24):2834-43.
- 12.- Holmberg M1, Holmberg S, Herlitz J, Gårdelöv B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation*. 1998;36(1):29-36.
- 13.- Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, Jans H, Hansen PA, Lang-Jensen T, Olesen JB, Lindhardsen J, Fosbol EL, Nielsen SL, Gislason GH, Kober L, Torp-Pedersen C. 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;310:1377-1384.
- 14.- Ahn KO, Shin SD, Suh GJ, Cha WC, Song KJ, Kim SJ, Lee EJ, Ong ME. Epidemiology and outcomes from non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest in Korea: a nationwide observational study. *Resuscitation*. 2010;81:974–98.
- 15.- Gräsner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation - towards a European cardiac arrest registry (EuReCa). *Resuscitation* 2011;82:989-994.
- 16.- Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016;105:188-95.
- 17.- Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, Rea T, Lowe R, Brown T, Dreyer J, Davis D, Idris A, Stiell I; Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence

and outcome [published correction appears in JAMA. 2008;300:1763]. JAMA 2008;300:1423–1431.

18.- Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. Resuscitation 2010;81:1479-87.

19.- Institute of Medicine of the National Academy of Sciences. Strategies to Improve Cardiac Arrest Survival A Time to Act. Accessible en www.iom.edu/cardiacarrest.

20.- Neumar RW, Eigel B, Callaway CW, Estes NAM 3rd, Jollis JG, Kleinman ME, Morrison L, Peberdy MA, Rabinstein A, Rea TD, Sendelbach S. The American Heart Association response to the 2015 Institute of Medicine report on Strategies to Improve Cardiac Arrest Survival. Circulation 2015;132(11):1049-70.

21.- Improving Survival from Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Call to Establish a Global Resuscitation Alliance. Accesible en <http://www.resuscitationacademy.org/wp-content/uploads/2016/03/A-Call-to-Establish-a-Global-Resuscitation-Alliance1.pdf>.

22.- Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. JAMA. 1960 Jul 9;173:1064-7.

23.- Safar P. Initiation of closed-chest cardiopulmonary resuscitation basic life support. A personal history. Resuscitation, 1989;18:7–20.

24.- Cummins R O, Ornato J P, Thies W H, Pepe P E. Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest: The "Chain of Survival" Concept A Statement for Health Professionals From the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. Circulation. 1991;83:1832-1847.

25.- Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, et al. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. Circulation. 1997;96:3308–3313.

26.- Abella B S, Aufderheide T P, Eigel B, Hickey R W, Longstreth W T et al. Reducing Barriers for Implementation of Bystander-Initiated Cardiopulmonary Resuscitation A Scientific Statement From the American Heart Association for Healthcare Providers, Policymakers, and Community Leaders Regarding the Effectiveness of Cardiopulmonary Resuscitation Circulation. 2008;117:704-709.

27.- 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations Part 2: Adult basic life support. Resuscitation 2005;67:187–201.

- 28.- Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE, et al. Part 1: executive summary: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2010;81(Suppl. 1):e1–25.
- 29.- Monsieurs K G, Nolan J P, Bossaert L, Greiff R, Maconochie I, et al, on behalf of the ERC Guidelines 2015 Writing Group European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2015;95:1–80.
- 30.- White L, Rogers J, Bloomingdale M, Fahrenbruch C, Culley L, et al. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Risks for Patients Not in Cardiac Arrest. *Circulation*. 2010;121:91-97
- 31.- Taniguchi T, Omi W, Inaba H. Attitudes toward the performance of bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan. *Resuscitation* 2007;75:82-7.
- 32.- SOS-KANTO. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet* 2007;369:920-6.
- 33.- Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *N Engl J Med*. 2000;342:1546–1553.
- 34.- Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2007;116:2908–2912.
- 35.- Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, Berg RA, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, Yonemoto N, Yukioka H, Sugimoto H, Kakuchi H, Sase K, Yokoyama H, Nonogi H. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2007;116:2900–2907.
- 36.- Bobrow BJ, Spaite DW, Berg RA, et al. Chest compression-only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2010;304:1447–54.
- 37.- Ogawa T, Akahane M, Koike S, Tanabe S, Mizoguchi T, Imamura T. Outcomes of chest compression only CPR versus conventional CPR conducted by lay people in patients with out of hospital cardiopulmonary arrest witnessed by bystanders: nationwide population based observational study. *BMJ*. 2011;342:c7106.
- 38.- Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, Donohoe RT, Hambly C, Innes J, Bloomingdale M, Subido C, Romines S, Eisenberg MS. CPR with chest compression alone or with rescue breathing. *N Engl J Med*. 2010;363:423–433.

- 39.- Svensson L, Bohm K, Castrèn M, Pettersson H, Engerström L, Herlitz J, Rosenqvist M. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2010;363:434–442.
- 40.- Hüpfel M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet.*2010;376:1552–1557.
- 41.- Dumas F, Rea T D, Fahrenbruch C, Rosenqvist M, Faxén J, Svensson L, Eisenberg M S, Bohm K. Chest Compression Alone Cardiopulmonary Resuscitation Is Associated With Better Long-Term Survival Compared with Standard Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation.* 2013;127:435-441.
- 42.- Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD. Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory for the public from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation* 2008;117:2162-7.
- 43.- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, et al. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet* 2010;375:1347-54.
- 44.- Van Hoeyweghen RJ, Bossaert LL, Mullie A, et al. Quality and efficiency of bystander CPR. *Resuscitation* 1993;26:47–52.
- 45.- 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;3:63–81.
- 46.- Becker L, Vath J, Eisenberg M, et al. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:353–6.
- 47.- Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation* 2007;116:1380–5.
- 48.- Nielsen A M, Isbye D L, Lippert F K, Rasmussen L S. Engaging a whole community in resuscitation. *Resuscitation* 2012;83:1067– 1071.

- 49.- Lynch B, Einspruch E L, Nichol G, Becker B L, Aufderheide T P, Idris A. Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2005;67:31–43.
- 50.- Eisenburger P, Safar P. Life supporting first aid training of the public – review and recommendations. *Resuscitation* 1999;41:3–18.
- 51.- Lester CA, Weston CF, Donnelly PD, Assar D, Morgan MJ. The need for wider dissemination of CPR skills: are schools the answer? *Resuscitation* 1994;28:233–7.
- 52.- Jones I, Whitfield R, Colquhoun M, Chamberlain D, Vetter N, Newcombe R. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK Schools Training Programme. *BMJ* 2007;334:1201.
- 53.- Miró O, Jiménez-Fábrega X, Espigol G, et al. Teaching basic life support to 12–16 year olds in Barcelona schools: views of headteachers. *Resuscitation* 2006;70:107–16.
- 54.- Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: a systematic review *Resuscitation* 2013; 84: 415–21.
- 55.- A. Strömsöe, B. Andersson, L. Ekström, J. Herlitz, Å. Axelsson, K.E. Göransson, L. Svensson, S. Holmberg. Education in cardiopulmonary resuscitation in Sweden and its clinical consequences. *Resuscitation* 2010;81:211–216.
- 56.- Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of auto-matic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1713–20.
- 57.- Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;54:31–6.16.
- 58.- Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652–8.35
- 59.- Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation* 2001;50:273–9.21.
- 60.- Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225–32.

- 61.- Blom MT, Beesems SG, Homma PC, et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation* 2014;130:1868–75.
- 62.- Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med.* 2000;343:1206-1209.
- 63.- Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med.* 2002;347:1242-1247.
- 64.- Becker LB, Schron EB, Proschan M, Public Access Defibrillation Trial I. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2004;351:637-646.
- 65.- Perkins G, Handley A J, Koster R W, Castrén M, Smyth M A, Olasveengen T, et al, on behalf of the Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation *Resuscitation* 2015;95:81–99.
- 66.- Greif R, Lockey A S, Conaghan P, Lippert A, Vriese W D, Monsieurs K G, on behalf of the Education and implementation of resuscitation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation* 2015;95:288–301.
- 67.- Cave DM, Aufderheide TP, Beeson J, et al. Importance and implementation of training in cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation in schools: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011;123:691–706.
- 68.- Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, et al. Factors associated with an increased chance of survival among patients suffering from an out-of-hospital cardiac arrest in a national perspective in Sweden. *Am Heart J* 2005;149:61–66.
- 69.- Hansen C M, Kragholm K, Pearson D A, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of Bystander and First-Responder Intervention With Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in North Carolina, 2010-2013. *JAMA.* 2015;314(3):255-264.
- 70.- Girotra S, Diepen S v, Nallamothu B K, Carrel M, Vellano K, et al in collaboration with CARES Surveillance Group and the HeartRescue Project. Regional Variation in

Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival in the United States. *Circulation* 2016;33(22):2159-68

71.- Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104:2513–2516.

72.- Bohm Ka, Vaillancourt C, Many L, Charette M J, Dunford J, Castrén M. In patients with out-of-hospital cardiac arrest, does the provision of dispatch cardiopulmonary resuscitation instructions as opposed to no instructions improve outcome: A systematic review of the literature *Resuscitation* 2011;82:1490– 1495.

73.- Lewis M, Stubbs B A, Eisenberg M S. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Time to Identify Cardiac Arrest and Deliver Chest Compression Instructions *Circulation*. 2013;128:1522-1530.

74.- Akahane M, Ogawa T, Tanabe S, Koike S, Horiguchi H, Yasunaga H, Imamura T. Impact of telephone dispatcher assistance on the outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest *Crit Care Med* 2012;40:1410–1416.

75.- Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman A H, Tijssen J G P, Koster R W. Importance of the First Link Description and Recognition of an Out-of-Hospital Cardiac Arrest in an Emergency Call *Circulation*. 2009;119:2096-2102.

76.- Bobrow B J, Zuercher M, Ewy G A, Clark L, Chikani V, Donahue D, et al. Gasping During Cardiac Arrest in Humans Is Frequent and Associated With Improved Survival *Circulation*. 2008;118:2550-2554.

77.- Beckers S, Fries M, Bickenbach J, Derwall M, Kuhlen R, Rossaint R: Minimal instructions improve the performance of laypersons in the use of semiautomatic and automatic external defibrillators. *Crit Care* 2005;9:R110–R116.

78.- Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316–25.34.

79.- Lerner EB, Rea TD, Bobrow BJ, Acker JE 3rd, Berg RA, Brooks SC, Cone DC, Gay M, Gent LM, Mears G, Nadkarni VM, O'Connor RE, Potts J, Sayre MR, Swor RA, Travers AH; American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. Emergency medical service dispatch cardiopulmonary resuscitation prearrival instructions to improve survival from out-of-hospital cardiac arrest: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;125:648–655.

- 80.- Stiell IG, Brown SP, Nichol G, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014;130:1962–70.
- 81.- Kirkbright S, Finn J, Tohira H, Bremner A, Jacobs I, Celenza A. Audiovisual feedback device use by health care professionals during CPR: a systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised trials. *Resuscitation* 2014;85:460–71.
- 82.- Stiell IG, Brown SP, Nichol G, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014;130:1962–70.
- Wik L, Olsen JA, Persse D, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation* 2014;85:741–8.
- 83.- Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial. *JAMA* 2014;311:53–61.
- 84.- Perkins GD, Lall R, Quinn T, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet* 2015;385:947–55.
- 85.- Soar J., Nolan J P, Böttiger B W, Perkins G D, Lott C, Carli P, et al on behalf of the Adult advanced life support section Collaborators European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100–147.
- 86.- Pepe P, Zachariah B, Chandra N. Invasive airway technique in resuscitation. *Ann Emerg Med* 1991;22:393–403.
- 87.- Hamrick JL, Hamrick JT, Lee JK, Lee BH, Koehler RC, Shaffner DH. Efficacy of chest compressions directed by end-tidal CO₂ feedback in a pediatric resuscitation model of basic life support. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000450.
- 88.- Pokorna M, Necas E, Kratochvil J, Skripsky R, And rlik M, Franek O. A sudden increase in partial pressure end-tidal carbon dioxide (P(ET)CO₂) at the moment of return of spontaneous circulation. *J Emerg Med* 2010;38:614–21.

- 89.- Sheak KR, Wiebe DJ, Leary M, et al. Quantitative relationship between end-tidal carbon dioxide and CPR quality during both in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;89:149–54.
- 90.- Touma O, Davies M. The prognostic value of end tidal carbon dioxide during cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation*. 2013;84(11):1470-9
- 91.- Olasveengen TM, Sunde K, Brunborg C, Thowsen J, Steen PA, Wik L. Intravenous Drug Administration During Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Trial. *JAMA*. 2009;302(20):2222-29.
- 92.- Hagihara A, Hasegawa M, Abe T, Nagata T, Wakata Y, Miyazaki S. Prehospital epinephrine use and survival among patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2012;307:1161–8.
- 93.- Lina S, Callaway C W, Shahd P S, Wagner J D, Beyened J, Zieglerh C, Morrison L J. Adrenaline for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials *Resuscitation*. 2014;85(6):732-40.
- 94.- Dumas F, Bougouin W, Geri G, Lamhaut L, Bougle A, Daviaud F, et al. Is Epinephrine During Cardiac Arrest Associated With Worse Outcomes in Resuscitated Patients? *J Am Coll Cardiol* 2014;64:2360–7.
- 95.- Andersen L W, Berg K M, Saindon B Z, Massaro J M, Raymond T T, Berg R A et al. Time to Epinephrine and Survival After Pediatric In-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2015;314(8):802-810.
- 96.- Ewy G A, Bobrow B J, Chikani V, Sanders A B, Otto C W, Spaited D W, Kerna K B, The time dependent association of adrenaline administration and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;96:180–185.
- 97.- Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. *JAMA* 2002;288: 3035-38.
- 98.- Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK, et al. Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 1999;341: 871-8.
- 99.- Dorian P, Cass D, Schwartz B, Cooper R, Gelaznikas R, Barr A. Amiodarone as compared with lidocaine for shock-resistant ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 2002;346:884-90.

- 100.- P.J. Kudenchuk, S.P. Brown, M. Daya, T. Rea, G. Nichol, L.J. Morrison, B. for the Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Cardiac Arrest *N Engl J Med.* 2016;5;374(18):1711-22.
- 101.- Nolan JP, Soar J, Cariou A, Cronberg T, et al. Section 5 of the European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015; 95:S202-S222.
- 102.- Garot, P., Lefevre, T., Eltchaninoff, H., Morice, M. C., Tamion, F., Abry, B., et al. Six-month outcome of emergency percutaneous coronary intervention in resuscitated patients after cardiac arrest complicating ST-elevation myocardial infarction. *Circulation* 2007;115(11):1354-1362.
- 103.- Dumas, F., Cariou, A., Manzo-Silberman, S., Grimaldi, D., Vivien, B., Rosencher, et al.. Immediate percutaneous coronary intervention is associated with better survival after out-of-hospital cardiac arrest insights from the PROCAT (Parisian Region Out of Hospital Cardiac Arrest) registry. *Circulation: Cardiovascular Interventions* 2010;3(3), 200-207.
- 104.- Dumas F, Bougouin W, Geri G, Lamhaut L, Rosencher J, Pène F, et al. Emergency Percutaneous Coronary Intervention in Post-Cardiac Arrest Patients Without ST-Segment Elevation Pattern: Insights From the PROCAT II Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016;9(10):1011-8.
- 105.- Bernard SA, Gray TW, Buist MD, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002;346:557-63.
- 106.- The Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002;346:549-56. [Erratum, *N Engl J Med* 2002; 346:1756.]
- 107.- Lundbye J B, Rai M,, Ramu B, et al. Therapeutic hypothermia is associated with improved neurologic outcome and survival in cardiac arrest survivors of non-shockable rhythms. *Resuscitation* 2012;83:202– 207.

- 108.- Nielsen N, Friberg H, Gluud C, Herlitz J, Wetterslev J. Hypothermia after cardiac arrest should be further evaluated — a systematic review of randomised trials with meta-analysis and trial sequential analysis. *Int J Cardiol* ;2011;151:(3):333-341.
- 109.- Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D et al; TTM Trial Investigators. Targeted temperature management at 33°C after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2013;369:2197-2206.
- 110.- Schenone A L, Cohen A, Patarroyo G, Harper L, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: A systematic review/meta-analysis exploring the impact of expanded criteria and targeted temperature. *Resuscitation* 2016;108:102–110.
- 111.- Mattox KL, Beall AC. Resuscitation of the moribund patient using a portable cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1976;22:436–42.
- 112.- J.C. Reynolds, A. Frisch, J.C. Rittenberger, C.W. Callaway. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: when should we change to novel therapies? *Circulation*, 2013;128:2488–2494.
- 113.- Sakai T, Iwami T, Tasaki O, et al. Incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest with shock-resistant ventricular fibrillation: data from a large population-based cohort. *Resuscitation* 2010;81:956–61.
- 114.- Y.S. Chen, H.Y. Yu, S.C. Huang, *et al*. Extracorporeal membrane oxygenation support can extend the duration of cardiopulmonary resuscitation *Crit Care Med*, 2008;36:2529–35.
- 115.- Stub D, Bernard S, Pellegrino V, Smith K, Walker T, Sheldrake J, et al Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial). *Resuscitation* 2015;86:88-94.
- 116.- Siao F Y, Chiu C C, Chiu C W, Chen Y C, Chen Y L, et al. Managing cardiac arrest with refractory ventricular fibrillation in the emergency department: Conventional cardiopulmonary resuscitation versus extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2015;92:70–76.
- 117.- Su Jin Kima, Hyun Jung Kimb, Hee Young Leec, Hyeong Sik Ahnb, Sung Woo Leea. Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: A meta-analysis. *Resuscitation* 2016;103:106–116.
- 118.- Chamberlain DA, Hazinski MF. Education in resuscitation. *Resuscitation* 2003;59:11–43.

- 119.- Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The Formula for Survival in Resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1459–60.
- 120.- Hostler D, Thomas E G, Emerson S S, Christenson J, Stiell I G, Rittenberger J C, et al. The Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Increased survival after EMS witnessed cardiac arrest. Observations from the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Epistry—Cardiac arrest *Resuscitation* 2010;81:826–830.
- 121.- Chan PS, McNally B, Tang F, Kellermann A, Group CS. Recent trends in survival from out of-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*. 2014;130:1876-1882.
- 122.- Wong M, Morrison L J, Qiu F, Austin P C, Cheskes S, Dorian P, et al. Trends in Short- and Long-Term Survival Among Out-of- Hospital Cardiac Arrest Patients Alive at Hospital Arrival. *Circulation*. 2014;130:1883-1890.
- 123.- Strömsö A, Svensson L, Axelsson A^o B, Claesson A, Katarina E. Göransson K E, Nordberg P, and Johan Herlitz J. Improved outcome in Sweden after out-of-hospital cardiac arrest and possible association with improvements in every link in the chain of survival. *European Heart Journal* 2015;36: 863–871
- 124.- Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, Rea T, Lowe R, Brown T, Dreyer J, Davis D, Idris A, Stiell I, Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA* 2008;300:1423–1431.
- 125.- Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Matsuyama T, Hatakeyama T, Shimamoto T, et al. Public-Access Defibrillation and Out-of- Hospital Cardiac Arrest in Japan. *N Engl J Med* 2016;375:1649-59.
- 126.- Maconochie I K, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2015;95:223–248.
- 127.- Herlitz J, Svensson L, Engdahl J, Gelberg J, Silfverstolpe J, Wisten A, Ängquist KA, Holmberget S. Characteristics of cardiac arrest and resuscitation by age group: An analysis from the Swedish Cardiac Arrest Registry. *Am J Emerg Med*. 2007;25:1025–1031.
- 128.- Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, Berg RA; the Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. *Epidemiology and*

outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: The Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation*. 2009;119:1484–1491.

129.- Akahane M, Tanabe S, Ogawa T, Koike S, Horiguchi H, Yasunaga H, Imamura T. Characteristics and outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by scholastic age category. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14:130–136.

130.- Nitta M, Iwami T, Kitamura T, Nadkarni V M, Berg R A, Ohta K, for the Utstein Osaka Project. Age-Specific Differences in Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrests. *Pediatrics* 2011;128:e812.

131.- Goto Y, Funada A, Goto Y. Duration of Prehospital Cardiopulmonary Resuscitation and Favorable Neurological Outcomes for Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrests: A Nationwide, Population-Based Cohort Study. *Circulation* 2016;134(25):2046-2059.

132.- Fink EL, Prince DK, Kaltman JR, Atkins DL, Austin M, Warden C, et al; Resuscitation Outcomes Consortium. Unchanged pediatric out-of-hospital cardiac arrest incidence and survival rates with regional variation in North America. *Resuscitation* 2016;107:121-8

133.- Böttiger B, Bernhard M, Knapp J, Nagele P. Influence of EMS-physician presence on survival after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2016;20:24.

134.- Hamilton A, Steinmetz J, Wissenberg M, Torp-Pedersen C., Lippert F K, Hove L, Lohse N. Association between prehospital physician involvement and survival after out-of-hospital cardiac arrest: A Danish nationwide observational study. *Resuscitation* 2016;108:95-101.

135.- Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, Morita H, Yukioka H, Ikeuchi H, Sugimoto H, et al. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation*. 2009;119:728–734.

136.- Ryan T J. Large Cardiac Registries: The Path to Higher Quality and Lower Cost in Our Healthcare System. *Circulation* 2010;121;2612-2614.

137.- Chamberlain D. A prize worth the effort: a common European registry of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2011;82(8):965-6

- 138.- Perkins G D, Lockey A S, Belder, M A, Moore F, Weissberg P, Gray H on behalf of the Community Resuscitation Group. National initiatives to improve outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in England. *Emerg Med J* 2016;33(7):448-51.
- 139.- Böttiger B W, Aken H, Kids save lives – Training school children in cardiopulmonary resuscitation worldwide is now endorsed by the World Health Organization (WHO) *Resuscitation* 2015;94:A5–A7.
- 140.- García del Águila J J, et al. Mass training in basic life support for high-school students. *Resuscitation* 2014;84:e67–e68
- 141.- García del Águila J J, López-Messa J, Rosell-Ortiz F, de Elías Hernández R, et al. Recomendaciones para el soporte telefónico a la reanimación por testigos desde los centros de coordinación de urgencias y emergencias. *Med Intensiva*. 2015;39(5):298-302.
- 142.- Declaración del Parlamento Europeo sobre la creación de una semana europea del paro cardíaco. Accesible en:
http://www.cercp.org/images/stories/recursos/2012/NOTICIAS/cercp/Declaracion_11_2012_del_Parlamento_Europeo_en_ingles.pdf
- 143.- Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero M M, Fregenal López A, Romero Morales, Paz Rodríguez M A, Vivar Díaz I, García del Águila J J, Olavarría Govantes L. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardíaca extrahospitalaria. *Emergencias* 2013; 25: 345-352.
- 144.- Rosell-Ortiz F, Mellado-Vergel F J, López-Messa J B, Fernández-Valle P, M.M. Ruiz-Montero MM, González-Lobato I, Martínez-Lara M, Vergara-Pérez S, Vivar-Díaz I, García-Alcántara A y J. García del Águila. Supervivencia y estado neurológico de la parada cardíaca extrahospitalaria en edad pediátrica en Andalucía. *Med Intensiva*. 2016;40(3):163-168.
- 145.- Rosell Ortiz F, Mellado Vergel F J, López Messa J B, Fernández Valle P, Ruiz Montero M M, Martínez Lara, Vergara Pérez, Itziar Vivar Díaz, Caballero García A, García Alcántara A y García del Águila J J. Supervivencia y estado neurológico tras muerte súbita cardíaca extrahospitalaria. Resultados del Registro Andaluz de Parada Cardiorrespiratoria Extrahospitalaria. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(5):494–500.

8. ANEXOS

8. ANEXOS.

Anexo 1.

Categorías de función cerebral. (Cerebral Performance Category, CPC).

- a) **CPC₁**. Buena función cerebral. Consciente. Activo, capaz de trabajar y hacer una vida normal. Puede tener déficits menores psicológicos o neurológicos (disfasia leve, hemiparesia no incapacitante o anormalidades menores de los pares craneales).
- b) **CPC₂**. Incapacidad cerebral moderada. Consciente. Función cerebral suficiente para trabajo parcial en un ambiente no hostil o para actividades independientes de la vida diaria (vestirse, viajar en medios de transporte público y prepararse la comida). Puede tener hemiplejía, ataques, ataxia, disartria, o cambios mentales o de memoria permanentes.
- c) **CPC₃**. Incapacidad cerebral severa. Consciente. Depende de otros para la vida cotidiana, debido a funciones cerebrales deterioradas (en institución o en domicilio con gran carga familiar). Al menos conocimiento limitado. Incluye un amplio rango de anormalidades cerebrales desde capacidad de deambulación con trastornos graves de la memoria o demencia, excluyendo existencia independiente, hasta parálisis y capacidad de comunicarse solo con los ojos, como el síndrome locked-in.
- d) **CPC₄**. Coma, estado vegetativo. Inconsciente. Ajeno a lo que le rodea. Ningún entendimiento. Ninguna interacción verbal o psicológica con el medio.
- e) **CPC₅**. Muerto. Muerte cerebral certificada, o muerto por criterios tradicionales.

Tomado de Jennett B, Bond M. "Assessment of outcome after severe brain damage." Lancet 1975;1;1(7905):480-4.

Anexo 2

Tabla 1.- Variables recogidas en el Registro de Parada Cardíaca Extrahospitalaria y modo de cumplimentación.

<i>Variables relacionadas con el paciente y el evento</i>	<i>Cumplimentación</i>
Filiación: nombre, apellidos, dirección del suceso, teléfono.	A
Edad	A
Sexo	A
PCR presenciada	M
Lugar de la PCR	M
Etiología de la PCR	M
Reanimación por testigos	M
Variables relacionadas con el proceso	
Apoyo telefónico a la reanimación	A
RCP intentada por el SEM	M
Causas de no intento de reanimación	M
Ritmo inicial confirmado	M
Desfibrilación previa a la intervención del SEM (Desfibrilador automático)	M
SVA aplicado por el SEM (desfibrilación, vía aérea, drogas)	M
Inicio de hipotermia extrahospitalaria	M
Seguimiento en hospital:	
Hipotermia	M
Intervencionismo coronario percutáneo	M
Trombólisis	M
Horarios (dd/mm/hh/min.min):	
Colapso (PCR)	M
Llamada	A
Activación del equipo de emergencias	A
Llegada al lugar	A
Primer choque	M
Llegada al hospital	A

Variables de resultado

Éxito in situ	A
Recuperación de la circulación espontánea	M
Llegada a hospital con circulación espontánea o reanimación en marcha	A
Alta hospitalaria	M
Estado neurológico al alta hospitalaria (Escala CPC)	M
Supervivencia a los tres meses del evento	M
Estado neurológico a los tres meses (Escala CPC)	M

ABREVIATURAS:

A: Automática

ABC: Airway, Breath, Circulation (Vía aérea, Respiración, Circulación).

AHA: American Heart Association (Asociación Americana del Corazón).

CARES: Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (Registro de Parada Cardíaca para mejorar la Supervivencia).

CERCP: Consejo Español de Reanimación Cardiopulmonar.

CCU: Centro de Coordinación de Urgencias.

CIE-9: Clasificación Internacional de Enfermedades.

CPC: Cerebral Performance Category (Categorías de función cerebral).

DEA: Desfibrilador externo semiautomático.

EE: Equipo de Emergencias.

EET: Equipo de Emergencias Terrestre.

EEA: Equipo de Emergencias Aéreo.

ECA: Equipo de Coordinación Avanzada.

ECMO: Extra Corporeal Membrane Oxygenation (Circulación Extracorpórea).

EM : Equipo Móvil.

EPES: Empresa Pública de Emergencias Sanitarias.

ERC: European Resuscitation Council (Consejo Europeo de Resucitación).

FV: Fibrilación Ventricular.

GTT: Guía de Triage Telefónico.

ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation (Comité de Enlace Internacional de Resucitación).

ICP: Intervencionismo Coronario Percutáneo.

M: Manual.

PCR: Parada Cardiorespiratoria.

RCP: Reanimación Cardiopulmonar.

RCP-B: Reanimación Cardiopulmonar Básica.

SAS: Servicio Andaluz de Salud.

SEM: Servicio Extrahospitalario de Emergencias.

SVA: Soporte Vital Avanzado.

SVB: Soporte Vital Básico.

SVEA: Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía.

UCCU: Unidad de Cuidados Críticos y Urgencias.

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Algoritmo integrado de Peter Safar.....	7
Figura 2: Cadena clásica de supervivencia.....	8
Figura 3: Cadena de supervivencia con 5 eslabones.....	9
Figura 4: Algoritmo de SVB con DEA.....	14
Figura 5: Funciones de los CCU en el inicio de la RCP.....	15
Figura 6: Algoritmo de SVA en adultos.....	18
Figura 7: Fórmula de la supervivencia.....	25
Figura 8: Supervivencia al alta hospitalaria 2005-2012. Registro CARES.....	29
Figura 9: Supervivencia al alta hospitalaria 2002-2011. Registro Japonés.....	30
Figura 10: Supervivencia al mes y al año 2001-2010. Registro Danés.....	31
Figura 11: Supervivencia a los 30 días 1992-2011. Registro Sueco.....	32
Figura 12: Logo de EPES-061.....	45
Figura 13: Distribución de recursos EPES en Andalucía.....	47
Figura 14: UVI móvil del 061.....	48
Figura 15: Terminal embarcado.....	49
Figura 16: Historia clínica digital en movilidad.....	51
Figura 17: Cardiomaratón.....	56
Figura 18: Cartel del día Europeo de la PCR.....	57
Figura 19: Distinción de zona Cardioasegurada.....	59