

Revisión de la evidencia sobre las maniobras y pautas de actuación en la reanimación cardiorrespiratoria

Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS) CE02/2011
Área de Investigación y Estudios Sanitarios

Informe elaborado en la Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS) de la Agencia Laín Entralgo a partir de la propuesta realizada por la Subdirección General de Gestión y Seguimiento de Hospitales y la Subdirección de Gestión y Seguimiento de Objetivos en Atención Primaria, de la Comunidad de Madrid, en el marco del Programa de Seguridad del Paciente del Plan Nacional de Calidad.

Coordinación técnica del informe

Juan Antonio Blasco Amaro

Elaboración

Beatriz Valentín López

Revisión externa

Vicente Sánchez-Brunete Ingelmo, subdirector médico, SUMMA 112, Consejería de Sanidad, Comunidad de Madrid

La Agencia Laín Entralgo agradece a los revisores externos sus aportaciones y colaboración desinteresada. Las conclusiones de este trabajo reflejan exclusivamente la opinión de los autores y no son necesariamente compartidas en su totalidad por los revisores externos. Los autores del documento declaran que no existe ningún potencial conflicto de intereses relacionado con el informe.

Para citar

Valentín B, Blasco JA. Revisión de la evidencia sobre las maniobras y pautas de actuación en la reanimación cardiorrespiratoria. Madrid: Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS), Agencia Laín Entralgo. Julio 2011. CE02/2011.



Edita: Agencia Laín Entralgo. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid.

ISBN: 978-84-451-3397-2

Depósito Legal: M-33053-2011

© Copyright Agencia Laín Entralgo, 2011

Para más información contactar con: uets.ale@salud.madrid.org

Diseño, maquetación e impresión: www.cege.es

Resumen	5
Summary	7
Antecedentes	9
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Metodología	13
Búsqueda bibliográfica	13
Selección: criterios de inclusión y exclusión	13
Evaluación crítica de la calidad metodológica de las publicaciones encontradas	14
Resultados de la revisión	15
Resultados de la búsqueda	15
Eficacia y seguridad de las maniobras y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar básica	16
Eficacia y seguridad de los desfibriladores eléctricos externos	24
Eficacia y seguridad de las maniobras y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar avanzada	29
Discusión	39
Conclusiones	47
Anexos	49
Anexo 1: Niveles de evidencia científica y grados de recomendación	49
Anexo 2: Algoritmos de RCP básica	51
Anexo 3: Algoritmo de RCP avanzada	53
Anexo 4: Intervenciones y maniobras en reanimación cardiopulmonar. Niveles de evidencia y grado de recomendación	54
Bibliografía	59

Resumen

Título: Revisión de la evidencia sobre las maniobras y pautas de actuación en la reanimación cardiopulmonar.

Autora: Beatriz Valentín López.

Agencia: Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS). Agencia Laín Entralgo.

Persona de contacto: Beatriz Valentín López.

Fecha: 2011.

Idioma: Español.

Tipo de publicación: Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.

Páginas: 61.

Referencias: 28.

Tipo de tecnología: Procedimientos terapéuticos.

Palabras clave: Parada cardiopulmonar, reanimación cardiopulmonar (RCP), RCP básica, RCP avanzada, desfibriladores externos automáticos (DEA).

Objetivos: Evaluar y revisar la efectividad y la seguridad de las diferentes pautas, maniobras y técnicas de actuación en la reanimación cardiopulmonar en adultos.

Metodología: Se realiza una revisión bibliográfica sobre maniobras, técnicas y recomendaciones de actuación en la reanimación cardiopulmonar en diferentes bases de datos bibliográficas (CRD, Cochrane Database, Medline, Clinical Evidence, Fisterra y Excelencia Clínica) y páginas electrónicas de instituciones nacionales e internacionales que elaboran guías e informes técnicos.

Se incluyen guías, revisiones sistemáticas, informes técnicos y estudios primarios que evalúan maniobras, pautas, técnicas y recomendaciones de actuación en la reanimación cardiopulmonar en adultos. Las técnicas y maniobras incluidas en la revisión incluyen la RCP básica, la terapia eléctrica con desfibriladores externos automáticos y la RCP avanzada, tanto en ámbito extrahospitalario como intrahospitalario. Se evalúa la calidad de los documentos incluidos mediante un instrumento de valoración para revisiones sistemáticas. Se sintetiza la evidencia encontrada, resaltando las actualizaciones de las nuevas guías.

Resultados: Se ha incluido el documento de *Consenso Internacional de Estudios de Resucitación Cardiopulmonar y Cuidados Cardiovasculares de Emergencia con Recomendaciones de Tratamiento*, publicado en octubre de 2010 por el Comité Internacional de Coordinación sobre Resucitación (ILCOR), así como las guías de RCP de numerosos organismos internacionales: la American Heart Association (AHA), el European Resuscitation Council (ERC), el Resuscitation Council del Reino Unido y el Australian Resuscitation Council (ARC). También se incluyen los documentos del Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar. Se emplea el sistema de clasificación de la evidencia del ILCOR y las recomendaciones de la AHA, basadas en la evidencia científica, se formulan mediante una técnica de consenso de expertos.

Una de las novedades más importantes de las guías es la nueva secuencia de reanimación “C-A-B”, donde el inicio de las compresiones torácicas se convierte en una prioridad que precede a la comprobación de la vía aérea y a la ventilación. Se enfatiza la importancia de la RCP inmediata con compresiones torácicas de alta calidad; la desfibrilación precoz en casos de fibrilación ventricular de corta duración; los cuidados post-reanimación, convertidos en el quinto eslabón de la cadena de supervivencia, y la formación adaptada a las necesidades del reanimador sin experiencia y del profesional sanitario. Las demás actuaciones recomendadas, como el manejo avanzado de la vía aérea,

el acceso vascular y la administración de fármacos, no han conseguido demostrar, con los estudios existentes, una mejora en la supervivencia al alta hospitalaria.

Conclusión: Las intervenciones que han demostrado, con suficiente evidencia científica, que contribuyen a un incremento de la supervivencia tras una parada cardíaca y constituyen la base del soporte vital, tanto básico como avanzado, son la RCP inmediata con compresiones torácicas de alta calidad y sin interrupciones, y la desfibrilación precoz.

Revisión externa: Sí.

Summary

Title: An evidence review of interventions and procedures for cardiopulmonary resuscitation.

Author: Beatriz Valentín López.

Agency: Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS). Agencia Laín Entralgo.

Contact: Beatriz Valentín López.

Date: 2011.

Language: Spanish.

Publication: Health Technology Assessment Report.

Pages: 61.

References: 28.

Technology: Therapeutics procedures.

Mesh terms: Cardiac Arrest, Cardiopulmonary Resuscitation (CPR), Basic Cardiac Life Support, Advanced Cardiac Life Support, Automated External Defibrillators (AED).

Objectives: To assess the effectiveness and safety of practices, procedures and interventions for cardiopulmonary resuscitation on adults.

Methodology: We performed a comprehensive review of practices, procedures and recommendations for cardiopulmonary resuscitation in electronic databases (CRD, Cochrane Database, Medline, Clinical Evidence, Fisterra and Excelencia Clínica) and websites of national and international organizations that develop clinical practice guidelines and scientific reports.

We included clinical practice guidelines, systematic reviews, scientific reports and primary studies assessing practices, procedures, equipment and recommendations for cardiopulmonary resuscitation on adults. Adult basic life support, electrical therapies with automated external defibrillators and adult advanced life support, used both in- or out-of-hospital settings, were included. The quality of included studies was assessed through systematic-review checklists. Evidence of technologies found was synthesized, changes of the new guidelines were highlighted.

Results: We included the International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations, published in October 2010 by International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). As well as other CPR guidelines from different international organizations: the American Heart Association (AHA), the European Resuscitation Council (ERC), the Resuscitation Council of United Kingdom and the Australian Resuscitation Council (ARC). Documents from the Spanish Resuscitation Council were also included. To assess the quality of the studies ILCOR and AHA levels of evidence were used. The ILCOR and AHA recommendations are developed based on scientific evidence and consensus of experts.

One of the newest developments in the 2010 resuscitation guidelines is a change in the basic life support sequence of steps to “C-A-B” (Chest compressions, Airway, Breathing). Chest compressions as a priority of CPR will be initiated before rescue breaths and ventilation. The CPR guidelines emphasize on immediate high-quality CPR with effective chest compressions; early defibrillation with an AED for ventricular fibrillation (VF) of short duration; integrated post-cardiac arrest care as the fifth link of chain of survival; and improved training and education of lay rescuers and healthcare providers. Other interventions during cardiac arrest, like advanced airway placement, drug delivery and vascular access have not yet been proven to increase survival to hospital discharge.

Conclusion: The only interventions during cardiac arrest that have proven to increase survival to hospital discharge, for both basic and advanced life support, are immediate CPR with high-quality chest compressions minimizing interruptions and early defibrillation.

Peer review process: Yes.

Antecedentes

La parada cardiopulmonar (PCR) es una situación clínica en la que se produce el cese de forma brusca, inesperada y potencialmente reversible del latido cardíaco y la respiración espontánea¹. Constituye un importante problema de salud pública que sucede tanto a nivel extrahospitalario como intrahospitalario. Aproximadamente 350.000 personas en Estados Unidos y Canadá y 350.000-700.000 personas en Europa sufren un paro cardíaco al año; en torno al 50% se producen dentro de los hospitales^{2,3}. La incidencia de paradas cardiopulmonares atendidas fuera de los hospitales es de 50-55 por 100.000 habitantes/año en Estados Unidos y Canadá y de un 38 por 100.000 habitantes/año en Europa, mientras que entre un 0,3% y un 2% de los pacientes ingresados en los hospitales precisan técnicas de reanimación cardiopulmonar^{2,4,5}.

En nuestro medio desconocemos cuál es la incidencia de esta patología, aunque sí disponemos de estadísticas de la cardiopatía isquémica, origen fundamental en adultos de la parada cardíaca y principal causa de muerte en el mundo. En España, la cardiopatía isquémica presenta una tasa de defunciones de 112,52 por 100.000 habitantes en varones y de 81,47 por 100.000 habitantes en mujeres en el año 2002⁶.

Por el volumen tan importante de casos de parada cardiopulmonar, así como por el hecho de que la parada cardiopulmonar constituye una situación clínica reversible, la reanimación cardiopulmonar se convierte en una prioridad fundamental. La reanimación o resucitación cardiopulmonar (RCP) es un conjunto de maniobras y técnicas para la valoración primero y posterior actuación que sustituyen la respiración y la circulación espontánea. Las diferentes maniobras de la RCP (básica, instrumental o avanzada) van encaminadas a resolver las causas reversibles de la parada cardiopulmonar.

En 1992 se constituyó el Comité Internacional de Coordinación sobre Resucitación (ILCOR), cuya misión es revisar sistemáticamente la evidencia disponible en esta área y elaborar/consensuar unas recomendaciones y directrices internacionales basadas en la evidencia científica. La publicación simultánea en *Resuscitation* y en *Circulation* de la *Guía de resucitación cardiopulmonar y urgencias cardiovasculares* el año 2000 constituyó un hito en la colaboración internacional, con un consenso en las prácticas de reanimación cardiopulmonar tras una revisión exhaustiva de la evidencia científica existente.

En 2005 se publica el documento de *Consenso Internacional sobre Estudios de Resucitación Cardiopulmonar y Cuidados Cardiovasculares de Emergencia con Recomendaciones de Tratamiento* (ILCOR 2005 CPR Consensus)⁷ con indicaciones que han sido adaptadas por cada uno de los organismos que conforman el ILCOR a su contexto nacional y regional. En octubre de 2010, coincidiendo con el 50.º aniversario de la reanimación cardiopulmonar moderna, se publica la actualización de la *Guía de Resucitación ILCOR*⁸. En la elaboración de estas recomendaciones de 2010 han participado 356 expertos de 29 países, que realizaron 411 revisiones de la evidencia científica sobre efectividad y seguridad en 277 áreas/aspectos de resucitación y emergencia cardiovascular.

Una de las ventajas del consenso internacional es la elaboración de guías de reanimación cardiopulmonar por distintos organismos e instituciones científicas con el mismo cuerpo de evidencia. Entre las recomendaciones y guías de destacados organismos e instituciones científicas de Europa y Estados Unidos, señalamos la guía de la American Heart Association 2010⁹, las recomendaciones en resucitación cardiopulmonar 2010 del European Resuscitation Council¹⁰ cuya traducción oficial lleva a cabo el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar¹¹, la guía de resucitación 2010 del Resuscitation

Council del Reino Unido¹² y la guía de resucitación cardiopulmonar del Resuscitation Council de Australia y Nueva Zelanda 2010¹³.

El propósito de las recomendaciones, los protocolos y las guías de reanimación cardiopulmonar es proporcionar una serie de actuaciones, maniobras, técnicas y tratamientos, basados en la mejor evidencia científica disponible, que incrementen las posibilidades de una reanimación efectiva y segura sin secuelas neurológicas ante un paro cardíaco o respiratorio.

La parada cardiorrespiratoria es la máxima emergencia/urgencia médica en la que el tiempo de respuesta y una correcta actuación resultan clave para la supervivencia del paciente. El conjunto de actuaciones coordinadas que deben realizarse en el menor tiempo posible ante un parada cardiorrespiratoria constituye la cadena de supervivencia (*Chain of survival*). Las etapas de esta cadena constan de los siguientes pasos (figura 1)^{2,3}.

- **Reconocimiento inmediato de la parada cardíaca y activación del sistema de emergencia (llamada al 112 o al sistema local de respuesta médica)**

El reconocimiento rápido de una parada cardíaca o incluso de un ataque cardíaco ante un dolor torácico puede proporcionar una asistencia médica efectiva y mejorar la supervivencia. Un 21%-33% de los infartos agudos de miocardio desembocan en paradas cardíacas tras la primera hora de la aparición de los síntomas.

- **Inicio rápido de las maniobras de reanimación cardiopulmonar con énfasis en la compresión torácica**

La RCP inmediata realizada por testigos puede duplicar o triplicar la supervivencia, sobre todo en las paradas cardíacas debidas a fibrilación ventricular. Una de las novedades de las recomendaciones de 2010 es la importancia de la compresión torácica aislada hasta la llegada de los profesionales sanitarios, que es mejor que no hacer nada.

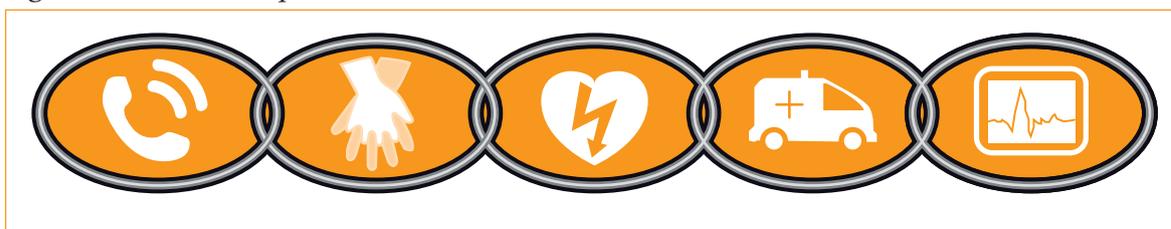
- **Desfibrilación precoz**

La RCP más desfibrilación en los primeros 3-5 minutos de la parada puede incrementar la supervivencia a un 49%-75%. Cada minuto de retraso en la desfibrilación reduce la probabilidad de supervivencia en un 10%-12%.

- **Soporte vital avanzado eficaz y cuidados post-reanimación estandarizados**

La atención tras la reanimación de forma multidisciplinar afecta al resultado de la misma. La hipotermia terapéutica está establecida como tratamiento que incrementa de manera efectiva la supervivencia con buenos resultados neurológicos.

Figura 1: Cadena de supervivencia



Fuente: 2010 American Heart Association.

Así, ante la parada cardíaca súbita en adultos, en donde en un 59%-65% de los casos se encuentra fibrilación ventricular, el tratamiento recomendado es la RCP inmediata combinando masaje cardíaco con ventilación boca a boca, seguido de desfibrilación precoz, antes de que el ritmo se deteriore y entre en asistolia o en disociación electromecánica, donde las probabilidades de recuperar el pulso y de supervivencia son muy bajas. En el caso de la parada súbita de origen no cardíaco, sino respiratorio, como la asfixia y el ahogamiento (sobre todo en niños, traumatismos y sobredosis de drogas), las maniobras de ventilación boca a boca cobran una importancia crítica para la reanimación de este tipo de víctimas³.

La reanimación cardiopulmonar es un concepto más amplio que no sólo engloba las distintas maniobras de reanimación básica y avanzada, sino que incluye la realización de programas educativos, la prevención, el conocimiento de los servicios de emergencias y la intervención precoz.

La formación es un elemento clave para la implantación y la puesta en marcha de las nuevas recomendaciones de las guías publicadas en 2010. Es necesario planificar una estrategia integral de implantación de las guías de RCP que incluya la formación teórico-práctica, su evaluación periódica, junto con los recursos y materiales de educación y entrenamiento necesarios. Las actividades de formación deben ir dirigidas tanto a ciudadanos sin formación sanitaria como a profesionales del ramo, adaptándose a las necesidades básicas o avanzadas de cada uno de los grupos discentes. Una parte clave de la formación es la acreditación y la evaluación de estas intervenciones educativas para garantizar el alcance de los objetivos de aprendizaje e identificar las necesidades de formación continuada en un área en la que los conocimientos cambian continuamente⁴.

El conocimiento de la mejor evidencia disponible en maniobras y técnicas de RCP constituye el primer paso para el establecimiento y la implantación de recomendaciones, pautas de actuación y guías científicas. Pero trasladar de manera efectiva la evidencia científica a la práctica clínica requiere también una mayor educación y formación continuada, que proporcione los conocimientos y las habilidades prácticas necesarias, junto con la infraestructura indispensable y una adecuada gestión y coordinación de los recursos, clave para lograr una buena movilización de los efectivos en la respuesta sanitaria ante un cuadro de emergencia como la parada cardíaca súbita.

Nuestro objetivo es revisar la evidencia científica que sustenta las diferentes actuaciones, maniobras y técnicas de reanimación cardiopulmonar a partir de las recientes recomendaciones de consenso establecidas por diferentes organismos internacionales.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar y revisar la efectividad y la seguridad de las diferentes pautas, maniobras y técnicas de actuación en la reanimación cardiopulmonar (RCP) en adultos: reanimación cardiopulmonar básica, reanimación cardiopulmonar avanzada y dispositivos eléctricos y otras técnicas utilizadas en la reanimación.

Objetivos específicos

- Identificar y revisar las guías de práctica clínica y los documentos de consenso sobre la reanimación cardiopulmonar de distintos organismos internacionales y sociedades científicas.
- Evaluar y revisar la mejor evidencia disponible sobre las maniobras y pautas de actuación de la RCP básica.
- Evaluar y revisar la mejor evidencia disponible sobre los desfibriladores externos automatizados (DEA): automáticos y semiautomáticos.
- Evaluar y revisar la mejor evidencia disponible sobre las maniobras y pautas de actuación de la RCP avanzada.

Metodología

El proceso de revisión de la evidencia científica disponible se realiza en las siguientes fases:

Búsqueda bibliográfica

Se realiza una búsqueda de guías, protocolos de actuación e informes de evaluación y revisiones sistemáticas sobre las maniobras y técnicas de reanimación cardiopulmonar en las diferentes agencias de evaluación de tecnologías, a través de la base de datos de HTA de la INAHTA (CRD), en la Biblioteca Cochrane Database of Systematic Reviews, así como en las bases electrónicas Medline, Clinical Evidence, Fistera y Excelencia Clínica.

También se efectúa una búsqueda de guías e informes técnicos sobre reanimación cardiopulmonar en organismos internacionales de reconocido prestigio que elaboran guías, como el Comité Internacional de Coordinación sobre Resucitación (ILCOR), la American Heart Association (AHA), el European Resuscitation Council (ERC), el Resuscitation Council del Reino Unido, el Australian Resuscitation Council (ARC), el National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), el Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) y la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ).

La estrategia de búsqueda se efectúa en junio de 2010 y se actualiza posteriormente en octubre de 2010, coincidiendo con la publicación de las nuevas recomendaciones internacionales. Las palabras clave utilizadas en las anteriores bases de datos y organismos han sido “*cardiopulmonary resuscitation*” OR “*CPR*” OR “*cardiac arrest*” OR “*heart arrest*”, con el empleo del filtro “*protocols*” en algunos casos.

También se examinan las referencias de los documentos revisados con el objetivo de recuperar aquellas referencias bibliográficas de interés que no hubieran aparecido en las búsquedas iniciales. Además, para completar la documentación obtenida, se realiza una búsqueda bibliográfica específica en la base de datos Medline. Se incluyen aspectos no contemplados en los documentos revisados o que necesiten ser actualizados.

Selección: criterios de inclusión y exclusión

Se incluyen guías, revisiones sistemáticas, informes técnicos y estudios primarios que evalúen maniobras, pautas, técnicas y recomendaciones de actuación en la reanimación cardiopulmonar en adultos. Las técnicas y maniobras incluidas en la revisión incluyen la reanimación cardiopulmonar básica, la terapia eléctrica con desfibriladores externos y la reanimación cardiopulmonar avanzada.

Las guías, las revisiones sistemáticas y los documentos incluidos hacen referencia a maniobras y técnicas de reanimación cardiopulmonar empleadas en los distintos ámbitos de actuación, tanto extrahospitalario como intrahospitalario.

Se han excluido de la revisión maniobras específicas y recomendaciones de procedimientos concretos aislados. La revisión está centrada en la evaluación de la efectividad y la seguridad de las maniobras de reanimación cardiopulmonar; se han excluido todas aquellas revisiones e informes de evaluación económica de las mismas.

Evaluación crítica de la calidad metodológica de las publicaciones encontradas

Se realiza una evaluación de la calidad de los documentos incluidos en esta revisión utilizando el instrumento de valoración de revisiones sistemáticas de Oxman *et al*⁴.

Para la evaluación de la calidad de la evidencia científica, se utiliza tanto la clasificación de la American Heart Association (AHA), que utiliza tres niveles de evidencia (LOE A, B o C) y cuatro grados de recomendación¹⁵, como el sistema de revisión de la evidencia del ILCOR, con cinco categorías numéricas en tres apartados según sean los estudios de intervención, diagnóstico o pronóstico⁸ (Anexo 1).

Resultados de la revisión

Resultados de la búsqueda

La aplicación de los criterios de selección nos proporciona los documentos que han constituido la base para la revisión y la evaluación de la evidencia disponible sobre actuaciones y recomendaciones en reanimación cardiopulmonar. El núcleo fundamental han sido las diferentes guías publicadas sobre el tema en octubre de 2010. Las guías y los documentos seleccionados y utilizados para la revisión de la evidencia sobre reanimación cardiopulmonar son los siguientes:

- International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations*⁸.
- *2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*⁹.
- *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010*¹⁰.
- *Resuscitation Guidelines 2010*. Resuscitation Council (UK)¹².
- *Cardiopulmonary Resuscitation Guidelines 2010*. Australian Resuscitation Council and New Zealand Council¹³.

Estas guías^{8-10,12,13} actualizan las recomendaciones internacionales del año 2005⁷ y representan el consenso científico de reconocidos expertos de una gran variedad de países y disciplinas. La mayoría establece seis áreas principales de conocimiento: RCP básica, RCP avanzada, síndromes coronarios agudos, terapias eléctricas, RCP pediátrica y RCP neonatal. Todos estos organismos internacionales han participado en la elaboración de la guía consenso ILCOR, y posteriormente han publicado sus propias guías de reanimación cardiopulmonar.

La metodología utilizada en la revisión sistemática de la guía ILCOR, base de las demás, sigue un proceso exhaustivo y riguroso. Se realiza una revisión sistemática y una actualización de la evidencia científica de aquellos aspectos con nueva información, que sean controvertidos o en los que se hayan identificado lagunas de conocimiento. Se han revisado más de 400 preguntas de investigación sobre reanimación cardiopulmonar, con una estrategia de búsqueda que emplea el sistema de preguntas PICO (*Population Intervention Comparator Outcome*) y la búsqueda se efectúa en un mínimo de cuatro bases de datos: la Biblioteca Cochrane, Pubmed, Embase y una base de datos internacional del comité ILCOR.

Las revisiones sistemáticas realizadas se encuentran documentadas en un sistema de fichas (*worksheet*) donde se describe la pregunta clínica, la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión/exclusión, la calidad de los artículos incluidos, las tablas de evidencia, la revisión y las recomendaciones. Todas las preguntas clínicas, así como las fichas de las revisiones sistemáticas, se pueden encontrar en la página oficial del ILCOR (<http://www.ilcor.org/en/home/>).

El sistema de clasificación de la evidencia utilizado en la guía del ILCOR presenta cinco categorías numéricas en tres áreas, según sean estudios de intervención, de diagnóstico o de pronóstico, y tres niveles de calidad de la evidencia (buena, aceptable y pobre)⁸. La guía de la AHA emplea tres niveles de evidencia que presentan una correspondencia con los utilizados por el ILCOR¹⁵, que se muestran en el anexo 1. En el caso del Australian Resuscitation Council (ARC), se emplean seis niveles de evidencia, siguiendo las recomendaciones del National Health and Medical

Research Council y las mismas tres categorías de calidad de la evidencia que la empleada por el ILCOR¹³.

La elaboración de las recomendaciones y los criterios de actuación de la guía ILCOR, que se derivan de la evidencia científica, se formula mediante una técnica de consenso de grupo nominal en la que participan expertos de reconocidas organizaciones de reanimación cardiopulmonar. El resto de guías adaptan los tratamientos, técnicas, actuaciones y recomendaciones a sus poblaciones específicas. Tanto la guía de la American Heart Association⁹ como la europea de resucitación¹⁰ y la del Reino Unido¹² elaboran sus propias recomendaciones basadas en la evidencia del ILCOR, pero con sus propios grupos nominales. El sistema de recomendación empleada por la AHA integra tanto el nivel de evidencia científico como la valoración del beneficio, eficacia o utilidad de las distintas intervenciones evaluadas, mientras que el ARC integra en sus recomendaciones la evidencia científica junto con la experiencia clínica, las características sanitarias y los valores de la comunidad.

En España, se han revisado los documentos del Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar, en el que participan varias sociedades científicas españolas. Esta institución realiza una adaptación de los principales cambios de la guía de 2010 del Consejo Europeo de Resucitación respecto de las recomendaciones del 2005¹¹ para su aplicación en nuestro ámbito sanitario. Esta guía se ha utilizado también como manual de referencia para la terminología técnica específica en español. También se ha revisado un manual de protocolos y actuación en Urgencias elaborado a nivel hospitalario, que cuenta con un capítulo de soporte vital y actuación en Urgencias¹⁶. Además, se cuenta con un documento elaborado en Atención Primaria que recoge un capítulo específico de parada cardiorrespiratoria en adultos¹⁷.

Eficacia y seguridad de las maniobras y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar básica

La reanimación cardiopulmonar básica es el conjunto de maniobras que mantienen la vía aérea permeable y sustituyen la respiración y la circulación para intentar revertir la parada cardiorrespiratoria, sin otro instrumental que los mecanismos de barrera y el empleo del desfibrilador externo automático.

Aspectos fundamentales de la RCP básica son el reconocimiento inmediato de la parada cardíaca y la activación rápida del sistema de emergencias. Es importante la formación de los transeúntes no entrenados para que con su actuación pongan en marcha las maniobras de la cadena de supervivencia, incrementando las probabilidades de éxito de la resucitación.

La RCP básica consiste en el siguiente conjunto de actuaciones ordenadas de la manera más sencilla para que sean fáciles de aprender, realizar y memorizar para cualquier reanimador tanto entrenado como no (“Anexo 2: Algoritmos de RCP básica”). Aunque la secuencia está elaborada pensando en su realización por un único reanimador, en la mayoría de los equipos de emergencias, así como en los centros sanitarios, la reanimación involucra a varios profesionales sanitarios que realizan diversas actuaciones al mismo tiempo. Se han seleccionado los algoritmos que reflejan los últimos cambios publicados y que hacen mayor énfasis en las compresiones torácicas y la inclusión del desfibrilador externo como parte de las maniobras de reanimación básicas, diferenciando además las maniobras de reanimación según la experiencia de los reanimadores.

La secuencia de la reanimación cardiopulmonar básica comienza con las primeras etapas de la cadena de supervivencia.

1. Reconocimiento de la parada cardiopulmonar.
2. Activación del sistema de emergencias.
3. Comienzo inmediato de la RCP con compresiones torácicas y ventilación.
4. Desfibrilación inmediata con desfibrilador externo automático.

1. Reconocimiento de la parada cardiopulmonar

- Hay que asegurarse de que tanto la víctima como el resto de transeúntes y testigos se encuentran a salvo y de que el escenario es seguro^{3,12,13,18}.
- Comprobar el nivel de conciencia de la víctima mediante la respuesta ante una suave sacudida y la pregunta en voz alta de si se encuentra bien^{3,12,13,16,18}.
- Si la víctima responde, hay que dejarla en la posición que está, comprobando que no está expuesta a un mayor riesgo y observándola con regularidad. Intentar averiguar qué le sucede y conseguir ayuda si se necesita^{3,12}.
- Si no hay respuesta, el *reanimador no entrenado* asume que está frente a una víctima de parada cardiopulmonar y debe activar el sistema de emergencias con petición de ayuda y llamada al número de emergencias 112, que es único para toda Europa. En caso de ser un *profesional sanitario*, éste también debe comprobar la existencia de respiración adecuada y, si no hay o ésta es anormal o agónica, debe activar de forma inmediata el sistema de emergencias^{3,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación I).

Ante la dificultad existente que tiene el reanimador no entrenado en las técnicas de valoración de la ventilación y en reconocer la respiración agónica^{3,8} (ILCOR D5), se elimina del algoritmo de la RCP básica la comprobación de “ver, oír y sentir” la respiración, anteriormente incluida en las guías de 2005^{8,18}. La guía del European Resuscitation Council (ERC)³, la del Reino Unido¹² y la del Australian Resuscitation Council¹³ siguen manteniendo en la secuencia de RCP básica la maniobra de apertura de la vía aérea frente-mentón, ver los movimientos del tórax, oír la respiración y sentir el aire exhalado, independientemente del grado de formación del reanimador, aunque delimitan a 10 segundos el tiempo máximo de esta comprobación antes de comenzar a actuar.

Se enfatiza la importancia de la respiración agónica (*gasping*) como signo de parada cardíaca, ya que está presente en más de un 40% de los casos^{3,12,13}. Es necesario hacer hincapié, en la formación y las prácticas de RCP, que la respiración agónica o en boqueadas ocurre comúnmente en los primeros minutos de la parada cardíaca. También los teleoperadores de los servicios de emergencias deben ser entrenados para obtener información sobre la ausencia de respuesta (nivel de conciencia) y el tipo de respiración (normal o anormal) para mejorar el reconocimiento de la parada cardíaca y activar el protocolo de emergencia^{3,8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Ante la duda de si la respiración es normal o no, se aconseja actuar y comenzar las maniobras de reanimación^{3,12}.

Las nuevas guías de RCP de 2010 restan importancia a la toma del pulso como mecanismo para identificar la parada cardíaca. Diferentes estudios han demostrado la dificultad para detectar el pulso carotídeo ante un caso de parada cardíaca tanto del reanimador no entrenado como también

del personal sanitario^{3,8,12,13,18} (ILCOR D5). Para evitar retrasar el comienzo de las compresiones torácicas, en el caso del personal sanitario, si en menos de 10 segundos no se detecta el pulso se recomienda comenzar con las compresiones torácicas^{13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa).

2. Activación del sistema de emergencias

El reconocimiento inmediato y la activación del sistema de emergencias con una rápida reanimación y desfibrilación, cuando proceda, constituyen los tres principales eslabones de la cadena de supervivencia en la RCP básica.

Los teleoperadores de los sistemas de emergencia constituyen el primer peldaño de la asistencia de emergencias, ya que la llamada al número de emergencias es la primera acción que se debe realizar ante una víctima inconsciente. La precisión en el reconocimiento de la parada cardiaca de los teleoperadores de los sistemas de emergencia varía aproximadamente entre el 50%-80%, dependiendo de la experiencia que tengan, y supone un incremento de la supervivencia al poner en marcha las medidas de reanimación oportunas (RCP telefónica o respuesta con ambulancia)³.

Estudios casos-control y descriptivos demuestran que la puesta en marcha de protocolos telefónicos que valoran tanto el estado de conciencia como el tipo de respiración incrementan la identificación de casos de parada cardiaca (ILCOR D3, D4)⁸. Todos los teleoperadores deben recibir formación para proporcionar instrucciones de RCP^{8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I), con especial énfasis en reconocer la respiración agónica y la parada cardiaca^{8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I).

Facilitar instrucciones de RCP con-sólo-compresiones-torácicas (*Hands-Only CPR*), a los reanimadores no entrenados ante una parada cardiaca súbita^{8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I), resulta más sencillo que la RCP convencional y proporciona una supervivencia equivalente (ILCOR 1)⁸. No obstante, los teleoperadores también deben facilitar instrucciones de ventilación para aquellos casos de adultos y niños en los que la causa de la parada cardiaca sea la asfixia^{8,18}.

3. Comienzo inmediato de la reanimación cardiopulmonar

3.1. Compresiones torácicas

Las compresiones torácicas consisten en la aplicación de presión de forma rítmica en el centro del tórax sobre la mitad inferior del esternón. El masaje cardiaco incrementa la presión intratorácica y la compresión directa cardiaca, y genera un flujo sanguíneo pequeño, pero crítico, para mantener la oxigenación del miocardio y del cerebro e incrementar las posibilidades de éxito de la desfibrilación.

Las compresiones torácicas son esenciales para mantener el flujo sanguíneo en la RCP, por lo que todas las víctimas de una parada cardiaca deben recibir compresiones torácicas^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I).

Para proporcionar compresiones torácicas efectivas de alta calidad, estas deben ser profundas y rápidas. Se debe proporcionar compresiones torácicas con una **frecuencia de al menos 100 compresiones/minuto**^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa) y una profundidad de al menos 5 cm en un adulto^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). No hay suficiente evidencia para recomendar una mayor frecuencia ni una mayor profundidad en la compresión^{8,13}. Tampoco hay evidencia directa

que demuestre que las lesiones ocasionadas por la compresión torácica se deban a la profundidad de la compresión, aunque se recomienda que las compresiones no excedan de 6 cm³.

Después de cada compresión, el tórax debe recuperar su volumen para permitir de nuevo el llenado venoso antes de la siguiente compresión (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Se recomienda el empleo del mismo tiempo para las compresiones que para las relajaciones del tórax^{3,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). No hay suficiente evidencia para determinar cuál es el método más apropiado para lograr la recuperación del volumen del tórax sin comprometer la efectividad de las compresiones^{8,13}. Se aconseja no inclinarse directamente sobre el pecho de la víctima en la fase de la relajación^{3,12}. Los estudios con maniqués sugieren que el levantamiento de la base de la mano ligeramente ayuda a mejorar la relajación del tórax^{8,13,18}. También el uso de dispositivos electrónicos en el curso de la RCP, que proporcionan un *feedback* en tiempo real, contribuye a reducir la relajación incompleta del tórax¹⁸.

Para que las compresiones sean efectivas, la víctima debe estar colocada en una superficie dura, cuando esto sea posible, en posición supina, con el reanimador de rodillas al lado de la víctima (en actuaciones extrahospitalarias) o de la cama de la víctima (en casos intrahospitalarios). Debido a que las camas hospitalarias no son suficientemente firmes y las compresiones tienden a desplazar el colchón más que a lograr el masaje torácico, se suele recomendar el empleo de una camilla, aunque no hay suficiente evidencia a favor o en contra de su utilización^{8,13,18}. En el caso del empleo de una camilla, esto no debe ser un obstáculo para el comienzo inmediato de las compresiones torácicas, reduciendo al mínimo las interrupciones y con cuidado de que la camilla no desplace ni suelte ninguno de los catéteres y dispositivos conectados al paciente^{8,13,18}.

En los adultos, la colocación de las manos para las compresiones debe realizarse en mitad del pecho, en la parte inferior del esternón, una sobre la otra en paralelo^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Las instrucciones dadas para esta maniobra deben ser sencillas, con la indicación de colocar la base de la mano en el centro del tórax y la otra mano, encima^{3,8,12}. Cada vez que se reanuden las compresiones, se ha de comprobar la colocación de las manos en el centro del pecho^{3,12}.

En la reanimación se deben reducir las interrupciones tanto en número como en duración^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa) para conseguir que la víctima reciba al menos 60 compresiones cada minuto³. La frecuencia de las compresiones torácicas hace referencia a la velocidad de las compresiones, no al número real de compresiones realizadas. Éstas dependen de la velocidad y de las interrupciones que se realizan para comprobar el pulso, analizar el ritmo cardiaco y otras actuaciones de reanimación realizadas sobre todo justo antes y después de suministrar la descarga en la desfibrilación.

En el caso del reanimador no entrenado, se recomienda no interrumpir las compresiones para palpar el pulso y comprobar si existe circulación espontánea^{8,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa) hasta que llegue el DEA, la víctima abra los ojos o el personal de emergencias se haga cargo de la RCP^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Los profesionales sanitarios deben reducir al mínimo las interrupciones, salvo si tienen que realizar una intubación traqueal o emplear el desfibrilador, y en este caso las pausas deben ser siempre de menos de 10 segundos^{8,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa). También en el caso de los profesionales sanitarios se aconseja la no interrupción de las compresiones torácicas para comprobar el pulso, dada la dificultad antes señalada de esta valoración^{8,18}.

La fatiga del reanimador puede ser causa de aplicar compresiones torácicas inadecuadas tanto en frecuencia como en profundidad. Estudios hospitalarios realizados con maniqués muestran que a

los 2 minutos (1,5-3 minutos) de comenzar las compresiones cardíacas la profundidad de las mismas disminuye. Así, si hay dos o más reanimadores, se aconseja cambiar la persona que aplica las compresiones cada 2 minutos o tras 5 ciclos de 30 compresiones/2 ventilaciones para mantener la calidad de las compresiones torácicas^{3,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Considerar realizar los cambios durante cualquiera de las intervenciones en las que haya que interrumpir las compresiones cardíacas, como por ejemplo la desfibrilación, e intentar no tardar en los cambios más de 5 segundos¹⁸.

El *feedback* de las maniobras realizadas en la compresión torácica a través de dispositivos de retroalimentación visuales y acústicos mejora la calidad de la reanimación^{3,8,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Recibir el *feedback* incrementa el cumplimiento de las recomendaciones en cuanto a la frecuencia y la profundidad del masaje cardíaco, aunque no existen estudios que hayan demostrado una mejora en la resucitación y la supervivencia de las víctimas^{3,8,13,18} (ILCOR 3).

Se realizan diferentes maniobras de reanimación, dependiendo tanto del nivel de experiencia del reanimador, y de si es profesional sanitario o no, como de la edad del paciente, la etiología de la parada cardiorrespiratoria y de otras circunstancias, como el número de reanimadores y si ocurre fuera o dentro del hospital. Las diferentes actuaciones serían: RCP con-sólo-compresiones-torácicas (*Hands-Only CPR*), RCP convencional y RCP con uso de desfibrilador externo automático.

En el caso de un reanimador no entrenado, se aconseja realizar reanimación con-sólo-compresiones-torácicas (AHA Evidencia B, Recomendación I), con especial énfasis en “empujar fuerte y rápido” (*push hard and fast*), siguiendo las directrices de los teleoperadores del servicio de emergencias^{3,8,18}. Diferentes estudios observacionales han demostrado que la RCP con-sólo-compresiones-torácicas es igual de efectiva que la RCP convencional en los primeros minutos de una parada cardíaca sin asfixia (ILCOR D2, D3), y es mejor que no hacer ninguna maniobra de reanimación^{3,8,12,18}. La RCP con-sólo-compresiones-torácicas debe continuar hasta que los servicios de emergencias se hagan cargo de la víctima o el DEA esté listo para usarse (AHA Evidencia B, Recomendación IIa).

Todo reanimador entrenado debe proporcionar por lo menos compresiones torácicas a la víctima de una parada cardíaca^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Si además el reanimador se encuentra capacitado para realizar las maniobras ventilatorias (ventilación boca a boca), se recomienda realizar 30 compresiones torácicas/2 insuflaciones ventilatorias^{3,8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). La RCP convencional combinando las compresiones torácicas con la ventilación es el método de elección más efectivo en la reanimación cardíaca comparado con la RCP con-sólo-compresiones (ILCOR D2, D3)^{3,8}.

En el caso de los profesionales sanitarios, todos deberían recibir formación de la RCP básica. Tanto los servicios de emergencias como los profesionales sanitarios hospitalarios deben proporcionar reanimación con ciclos de 30 compresiones cardíacas/2 ventilaciones a la víctima de una parada cardíaca^{3,8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). En las últimas revisiones no se aportan nuevas evidencias para cambiar la frecuencia de compresiones-ventilaciones de 30:2⁸.

3.2. Ventilación y manejo de la vía aérea

Un cambio sustancial en las guías de reanimación cardiopulmonar de 2010 es la recomendación de iniciar las compresiones torácicas antes que la ventilación. La secuencia “A-B-C” (*Airway, Breathing, Chest compression*) se sustituye por “C-A-B” (*Chest compression, Airway, Breathing*) en adultos y pacientes pediátricos^{4,18}. Esta nueva recomendación establece las compresiones to-

rácicas como prioritarias en la reanimación de adultos, en la que las maniobras de ventilación deben realizarse de forma rápida y eficiente de tal modo que las interrupciones de las compresiones sean las mínimas. No obstante, los profesionales sanitarios deben adaptar la secuencia de actuaciones a la causa más probable de parada súbita. En la parada súbita de etiología cardíaca, la sangre arterial no circula pero permanece oxigenada durante varios minutos. La oxigenación del miocardio y del cerebro se encuentra limitada por la disminución del gasto cardíaco más que por la falta de oxigenación a nivel pulmonar. Razón por la cual es más importante comenzar antes las compresiones torácicas que la ventilación, sobre todo en adultos, en quienes existe una alta probabilidad de que presenten fibrilación ventricular o taquicardia ventricular.

Las compresiones cardíacas pueden comenzar casi inmediatamente, mientras que las maniobras de apertura de la vía aérea con la colocación de la cabeza, los mecanismos de barrera y la utilización de mascarilla con bolsa autoinflable (Ambú®) llevan un tiempo. Pero, aparte de las dificultades que conllevan las maniobras respiratorias, también existe una cierta renuencia a realizar la respiración boca a boca por miedo al contagio de infecciones y a la aversión al procedimiento^{3,12,18}. Aunque no hay ningún estudio publicado en humanos o en animales que evidencie la mejora de resultados finales con el comienzo de la compresión torácica antes que la ventilación, un estudio observacional realizado en maniqués mostró que comenzar con la tanda de 30 compresiones antes que las dos ventilaciones acortaba la demora en suministrar la primera compresión^{3,8,18} (ILCOR 5, AHA Evidencia C, Recomendación IIb).

Una vez que se están realizando las compresiones torácicas, un reanimador entrenado deberá realizar las maniobras de apertura de la vía aérea y proporcionar ventilación boca a boca o con mascarilla, con una frecuencia de una ventilación por segundo^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa), suministrando la suficiente insuflación para que sea visible el movimiento del tórax¹⁸ (AHA Evidencia C, Recomendación IIa), y con una frecuencia de **compresiones/ventilaciones de 30:2**^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa).

Entre las maniobras del manejo de la vía aérea están las siguientes:

Apertura de la vía aérea

Si un reanimador entrenado se siente capacitado para realizar la reanimación alternando compresiones y ventilación, debe abrir la vía aérea con la maniobra frente-mentón^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). En caso de realizar RCP con-sólo-compresiones-torácicas (*Hands-Only CPR*), no existe suficiente evidencia para recomendar ninguna técnica de ventilación pasiva, como la hiperextensión del cuello para abrir la vía aérea o la administración de oxígeno de forma pasiva^{8,18} (ILCOR 2).

Los profesionales sanitarios utilizarán la maniobra frente-mentón para abrir la vía aérea en una víctima que no haya sufrido traumatismo de cabeza o cuello^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). En caso de víctimas con sospecha de daño espinal o politraumatizados, se aconseja fijar manualmente el cuello y abrir la vía aérea mediante tracción mandibular (*jaw thrust*), maniobra de elevación de la mandíbula pero sin extensión de la cabeza^{18,19} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). La tracción mandibular no se recomienda en personal profano, al ser una maniobra de difícil aprendizaje y ejecución^{3,8,12}. Los dispositivos de inmovilización espinal no se recomiendan inicialmente ante un paciente politraumatizado porque pueden interferir con el mantenimiento de la vía aérea, aunque al final se utilicen para efectuar el traslado y mantener alineada la columna en el transporte del paciente¹⁸.

Ventilación

Las recomendaciones de ventilación en la RCP no se han modificado respecto a las de las guías de reanimación cardiopulmonar de 2005. Las maniobras ventilatorias debe realizarlas todo aquel reanimador entrenado que se encuentre capacitado para efectuarlas.

- Realizar una insuflación en un segundo^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa).
- Suministrar suficiente volumen para que se eleve el tórax de la víctima^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa). En adultos, se considera adecuado insuflar un volumen corriente de aproximadamente 500-600 ml^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Esta recomendación puede aplicarse a todos los tipos de ventilación que se hagan en la RCP, incluyendo el boca a boca y la ventilación con mascarilla.
- Emplear una frecuencia de 30 compresiones torácicas por cada 2 ventilaciones^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa).
- Tras la colocación del soporte instrumental aéreo (cánula orofaríngea, tubo endotraqueal, máscara laríngea u otros dispositivos) en la RCP practicada por dos personas, suministrar una ventilación cada 6-8 segundos, que corresponde a 8-10 ventilaciones/minuto^{12,13,18}. Las ventilaciones y compresiones no deben suministrarse de forma simultánea, ya que pueden afectar negativamente la perfusión coronaria^{13,18}. No debe realizarse ninguna pausa en las compresiones para realizar las insuflaciones (AHA Evidencia C, Recomendación IIb), ya que la interrupción de las compresiones va en detrimento de la supervivencia^{12,13,18}.
- Una excesiva ventilación (demasiadas insuflaciones o volúmenes insuflados demasiado grandes) es innecesaria, y además contraproducente, ya que aumenta la presión intratorácica y disminuye el retorno venoso al corazón y el gasto cardíaco. Aparte, la hiperventilación también puede producir distensión gástrica con complicaciones de regurgitación y aspiración, por lo que se debe evitar^{3,8,18} (AHA Evidencia B, Recomendación III).

Ventilación de rescate

La seguridad en la RCP es algo fundamental tanto para la víctima como para el reanimador. Los riesgos de transmisión de infecciones al practicar la respiración boca a boca son aislados, en casos como la tuberculosis y el síndrome respiratorio agudo grave (SARS). No hay ningún caso documentado de transmisión del VIH en el curso de una RCP. Estudios de laboratorio muestran que ciertos filtros o dispositivos de barrera con válvulas unidireccionales impiden la transmisión oral de microorganismos de la víctima al reanimador durante la respiración boca a boca^{3,12,13}. Se deben tomar medidas de seguridad apropiadas siempre que sea factible, especialmente si se sabe que la víctima padece una infección grave. Aunque se use un dispositivo de barrera, la colocación del mismo no debe retrasar el comienzo de las compresiones torácicas.

Las guías indican que, para proporcionar la ventilación boca a boca, se debe abrir la vía aérea, tapan la nariz de la víctima y sellar nuestra boca con la boca del paciente. Realizar una insuflación de un segundo, inspirar normalmente y suministrar una segunda insuflación de un segundo aproximadamente^{3,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). Las dos insuflaciones se realizarán en menos de cinco segundos^{3,12}. El reanimador debe inspirar de forma normal, no profundamente, para evitar marearse y la hiperventilación del paciente. Comprobar que la insuflación eleva el tórax de la víctima, la causa más frecuente de problemas en la ventilación es una vía aérea no abierta de forma adecuada^{3,12}.

La ventilación boca-nariz es una alternativa factible, efectiva y segura a la ventilación boca a boca. Se practica en aquellos casos en los que la boca no se pueda utilizar en la ventilación por presentar graves heridas, no se pueda abrir adecuadamente, la víctima se encuentre en el agua o sea difícil sellar la boca de la víctima^{3,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa).

En caso de víctima con traqueotomía, aunque no existen estudios publicados sobre la efectividad y la seguridad de la ventilación boca-estoma traqueal, se recomienda realizarla en caso de ventilación de rescate^{3,12,13,18}.

La mascarilla de reanimación de bolsillo se emplea con bastante frecuencia como método de barrera para realizar ventilación boca-mascarilla, con una válvula unidireccional que dirige el aire espirado de la víctima lejos del reanimador. La utilización de esta mascarilla requiere utilizar las dos manos para conseguir el mayor ajuste a la cara del paciente. Algunas mascarillas cuentan con un conector para proporcionar oxígeno suplementario.

La ventilación de rescate es efectiva, pero la concentración de oxígeno en el aire espirado del reanimador es de un 16%-17%, por lo que tan pronto como se pueda se procederá a sustituirla por otros procedimientos de ventilación que suministren más oxígeno¹⁹. La utilización de mascarilla con bolsa autoinflable (Ambú®) permite una ventilación con altas concentraciones de oxígeno, pero su empleo por una sola persona requiere de considerable práctica y destreza. Se suele emplear en RCP realizadas por dos personas, en las que, mientras un reanimador abre la vía aérea y mantiene la mascarilla ajustada a la cara de la víctima, la otra persona aprieta la bolsa^{12,18,19}.

La mascarilla con bolsa autoinflable, así como otros dispositivos como las cánulas orofaríngeas y nasofaríngeas, que permiten mantener la vía aérea permeable, sobre todo cuando las maniobras de reanimación se prolongan, son considerados dispositivos que se utilizan en RCP avanzada, y serán abordados con mayor profundidad en el apartado correspondiente.

Obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño

El atragantamiento por cuerpo extraño es una causa de muerte poco habitual pero prevenible, con tasas de supervivencia del 95%^{3,18}. La mayoría de los atragantamientos en adultos ocurren comiendo y en niños, comiendo o jugando. El reconocimiento de la obstrucción de la vía aérea constituye la clave del éxito, por lo que no se debe confundir con un desmayo, un ataque al corazón, un accidente cerebrovascular o cualquier otra enfermedad que provoque una dificultad respiratoria súbita, cianosis o pérdida de conciencia.

Los cuerpos extraños pueden causar una obstrucción leve o grave de la vía aérea. El reanimador debería intervenir en caso de obstrucción grave, con incremento de la dificultad respiratoria, imposibilidad de hablar, respiración sibilante, tos silenciosa, cianosis y en último lugar pérdida de conciencia. En caso de atragantamiento con obstrucción leve, si la víctima está tosiendo fuertemente, el reanimador no debe interferir en la tos espontánea, tan sólo vigilar que no evolucione a obstrucción grave. En obstrucciones graves, los golpes interescapulares, las compresiones torácicas y las abdominales resultan efectivos en adultos y niños >1 año conscientes^{3,8,12,13,18} (ILCOR 4,5). Estas maniobras deben realizarse en una secuencia rápida hasta que la obstrucción se resuelva, pudiendo ser necesario el empleo de más de una de las técnicas anteriores para la resolución del cuadro de atragantamiento. No hay suficiente evidencia para determinar qué técnica utilizar en primer lugar, aunque por sencillez en el aprendizaje se recomienda emplear pri-

mero las compresiones abdominales seguidas de las torácicas hasta la resolución del episodio^{3,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIb).

En el caso de que la víctima pierda la conciencia, se coloca al paciente en el suelo, se activa el protocolo de emergencias y se comienza a realizar la reanimación cardiopulmonar. Cada vez que se abra la vía aérea se debe comprobar la existencia de un cuerpo extraño en la boca de la víctima que en el transcurso de la reanimación se haya expulsado parcialmente^{3,12,18}.

Si tras la resolución del cuadro de atragantamiento persiste la tos, dificultad para tragar o la sensación de un objeto alojado en la garganta, se debe consultar a un médico, ya que la persistencia de cuerpos extraños en el tracto respiratorio superior o inferior puede provocar complicaciones^{3,12}.

4. *Desfibrilación inmediata con desfibrilador externo automático*

En la práctica, después de activar el sistema de emergencias, el reanimador debe intentar conseguir un desfibrilador externo, si está disponible y cercano, y volver rápidamente junto a la víctima para comenzar las maniobras de RCP con el desfibrilador. En el caso de que estén dos o más reanimadores atendiendo a la víctima, uno comienza las compresiones torácicas mientras el segundo activa el sistema de emergencias y consigue un desfibrilador externo automático o un desfibrilador manual en los centros hospitalarios^{3,8,12,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa). El DEA se utilizará tan rápido como sea posible y ambos reanimadores realizarán la RCP convencional con compresiones torácicas y ventilaciones.

La desfibrilación es el tratamiento de elección para la fibrilación ventricular de corta duración, como en el caso de víctimas de parada cardíaca presenciada fuera del hospital o en los pacientes hospitalizados que se les está monitorizando el ritmo cardíaco^{12,18,20} (AHA Evidencia A, Recomendación I). La fibrilación ventricular es la arritmia más común y tratable en adultos víctimas de parada cardíaca súbita, con altas tasas de supervivencia si los transeúntes proporcionan RCP y desfibrilación en los primeros 3 a 5 minutos tras la parada cardíaca^{12,13,18,20}. Así que, en todos aquellos lugares públicos que cuenten con desfibriladores externos automáticos o en los centros hospitalarios, el reanimador deberá utilizar el desfibrilador tan pronto como esté disponible^{12,13,18,20,21} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa). No hay suficiente evidencia a favor o en contra para demorar la desfibrilación mientras se suministra un ciclo de RCP en los pacientes con fibrilación/taquicardia ventricular en una parada cardíaca extrahospitalaria, tal y como se recomendaba en las guías del año 2005²⁰⁻²².

La desfibrilación se aborda con mayor profundidad en el siguiente apartado sobre terapias eléctricas.

Eficacia y seguridad de los desfibriladores eléctricos externos

La desfibrilación consiste en el paso a través del miocardio de una corriente eléctrica de magnitud suficiente como para despolarizar una masa crítica de tejido y permitir el restablecimiento de la actividad eléctrica coordinada. La desfibrilación termina con la fibrilación/taquicardia ventricular a los 5 segundos de suministrarse la descarga, con el objetivo de restablecer el ritmo cardíaco y la circulación espontánea²⁰.

La desfibrilación constituye un elemento clave de la cadena de reanimación y es una de las pocas intervenciones que ha demostrado mejorar los resultados de la parada cardíaca causada por la fibrilación o la taquicardia ventricular^{12,13,20,21}. Constituye el tratamiento de elección para la fibrilación ventricular de corta duración, en víctimas de parada cardíaca presenciada fuera del hospital o en pacientes hospitalizados a quienes se les está monitorizando

el ritmo cardíaco^{12,20,21} (AHA Evidencia A, Recomendación I). El éxito de la desfibrilación y su impacto en la supervivencia disminuye rápidamente con el tiempo, ya que la fibrilación ventricular se deteriora en seguida y el paciente entra en asistolia, donde la probabilidad de recuperar el pulso normal es muy baja. Así, por cada minuto que transcurre entre la parada y la desfibrilación, la supervivencia se reduce entre un 7%-12% si no se proporciona reanimación cardiopulmonar^{12,13,20,21}. La RCP realizada por un transeúnte puede mantener el ritmo anormal hasta la desfibrilación; consigue reducir la disminución de la supervivencia a un 3%-4%, pero no constituye un tratamiento definitivo^{12,20,21}.

Los desfibriladores externos automatizados (DEA) son dispositivos informatizados sofisticados que emplean mensajes auditivos y visuales para guiar al personal de primeros auxilios y a los profesionales sanitarios en la desfibrilación segura de las víctimas de parada cardíaca. El DEA puede ser semiautomático (DESA), si el aparato detecta la arritmia y avisa al reanimador para suministrar la descarga, o completamente automático, si la descarga se suministra sin la intervención del reanimador. Algunos desfibriladores externos más modernos también proporcionan indicaciones para la correcta realización de las compresiones torácicas; recibir el *feedback* de las maniobras de compresión mejora la calidad de la reanimación^{3,8,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa).

La reanimación cardiopulmonar y el uso del DEA por los cuerpos de seguridad y servicios de emergencias, sanitarios y no sanitarios, en la atención de una parada cardíaca súbita se recomienda para incrementar las tasas de supervivencia^{12,13,20,21} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Se recomienda también la ubicación de desfibriladores externos automáticos en lugares públicos de gran afluencia con accesibilidad inmediata en caso de parada cardíaca^{12,13,20,21} (AHA Evidencia B, Recomendación I). La mejora en la supervivencia debida a los programas de RCP está relacionada con el tiempo que transcurre entre la reanimación y la descarga de la desfibrilación, por lo que es aconsejable que en los lugares donde se ubiquen los desfibriladores externos se realicen planes de actuación y respuesta con entrenamiento y formación para su uso, mantenimiento del equipo y coordinación con los servicios de emergencias^{13,21} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa).

La amplia difusión y el uso de los desfibriladores externos en los sitios públicos por reanimadores no entrenados ha demostrado una gran mejora en la cifras de la supervivencia^{12,13,20,21}. En el caso de las paradas cardíacas que ocurren en casa, que suelen ser alrededor del 80%, es igual de importante la desfibrilación como proporcionar unas buenas maniobras de reanimación cardiopulmonar con asistencia telefónica^{21,23}. El porcentaje de arritmias ventriculares en casa es menor, un 35% frente a un 60% en sitios públicos, y, por ello, en estos casos domésticos la desfibrilación puede no ser un tratamiento tan efectivo como en lugares públicos^{21,23}.

En el ámbito hospitalario, aunque no hay ensayos clínicos que evalúen los desfibriladores externos automáticos frente a los manuales, se recomienda la implantación de los DEA en aquellas áreas con camas hospitalarias no monitorizadas y en zonas ambulatorias del hospital^{20,21}. A pesar de la escasa evidencia, la implantación de los desfibriladores externos automáticos en los hospitales debe facilitar la desfibrilación inmediata, en menos de 3 minutos, específicamente en aquellas áreas donde el uso de los desfibriladores es infrecuente^{12,20,21} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb).

La formación de reanimadores no sanitarios para realizar una desfibrilación inmediata tras la RCP básica, junto con una amplia difusión de los desfibriladores externos automáticos en sitios públicos de gran afluencia, permite reducir el tiempo de la desfibrilación tras la parada cardíaca, con un incremento de la supervivencia de hasta el 75% en aquellos casos en los que la descarga se efectúa en los 3 primeros minutos de la parada^{12,20,21}. También se ha ampliado la formación al

personal no facultativo en los hospitales para la utilización del DEA antes de la llegada del equipo de parada cardíaca, sobre todo en aquellas áreas con camas hospitalarias no monitorizadas y en servicios ambulatorios^{20,21}. Así, tanto el profesional sanitario como el reanimador no entrenado pueden usar el desfibrilador externo como un componente más de la reanimación cardiopulmonar básica, mientras que el desfibrilador manual se emplea en la reanimación avanzada²⁰.

Las nuevas recomendaciones de las guías de reanimación cardiopulmonar de 2010 abogan por integrar la RCP y el uso de los desfibriladores externos automáticos. Para incrementar la probabilidad de supervivencia se deben integrar tres acciones en el primer momento de la parada cardíaca: activar el sistema de emergencia, comenzar con la RCP y utilizar el DEA cuanto antes.

Las guías de 2010 recomiendan que los desfibriladores externos –automáticos y semiautomáticos– puedan utilizarse de manera segura y efectiva sin necesidad de entrenamiento previo, es decir, que su uso no está indicado únicamente a reanimadores entrenados. No obstante, se debe fomentar la formación y el entrenamiento para mejorar los tiempos para suministrar la descarga y la colocación de los electrodos^{12,13}.

1. RCP previa a la desfibrilación

Una de las cuestiones a debate tratadas por la guías de 2010 es si debe haber un período previo de RCP antes de realizar la desfibrilación, sobre todo en aquellos casos con un período prolongado de parada cuando ésta se produce fuera del hospital y sin testigos. Teóricamente, al comenzar las maniobras de RCP antes de la primera descarga se mejora el riesgo coronario y se incrementa la probabilidad de que mediante la desfibrilación se revierta el cuadro con un restablecimiento de la circulación espontánea. La recomendación actual es comenzar las maniobras de reanimación mientras se prepara el desfibrilador para la descarga (AHA Evidencia B, Recomendación I), pero sin especificar un período de tiempo rutinario de 2-3 minutos como en las guías anteriores de 2005^{12,20-22}. Esta recomendación se basa en que, en pacientes con parada cardíaca y fibrilación o taquicardia ventricular, no hay suficiente evidencia científica ni para apoyar ni para rechazar el retraso en la desfibrilación para suministrar un período “específico” de RCP, de 1,5 a 3 minutos, tiempo aconsejado en las guías anteriores^{12,20-22}.

En RCP con dos reanimadores, mientras uno de ellos coloca los electrodos el otro comienza con las compresiones torácicas. Únicamente se interrumpe la reanimación cuando sea necesario evaluar el ritmo cardíaco e inmediatamente después se realiza sin demora una nueva descarga^{20,21}.

En el ámbito hospitalario también se comienza con la RCP mientras se prepara el desfibrilador para la descarga^{20,21}. En el caso de pacientes monitorizados, la desfibrilación de una fibrilación ventricular debería realizarse en menos de 3 minutos^{12,21}.

2. Una descarga frente a la secuencia de tres descargas

En las guías de 2005 se recomendó un cambio importante en relación con suministrar una única descarga frente a la secuencia de tres descargas consecutivas (*one-shock vs three-stacked shock sequence*). Estudios previos en animales y, recientemente, estudios en humanos evidencian una mejor supervivencia con el protocolo de una descarga comparada con el de tres (ILCOR 1,3)²². Si con una descarga no se logra revertir la fibrilación ventricular, que suele tener una eficacia de más del 90%²⁰, el beneficio incremental de suministrar otra descarga es bajo; la reanudación de las maniobras de RCP es probablemente de mayor efectividad que suministrar otra descarga.

Así, la recomendación es que cuando sea necesaria la desfibrilación se suministre una descarga con reanudación inmediata de las compresiones torácicas²⁰⁻²² (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). No se debe retrasar la RCP para realizar un análisis del ritmo cardíaco o para verificar el pulso inmediatamente después de una descarga, puesto que es muy difícil de detectar un ritmo normal en los primeros instantes en el caso de que la desfibrilación hubiera revertido la arritmia. Después de continuar con 5 ciclos aproximadamente de RCP (30 compresiones/2 ventilaciones), idealmente al acabar con las compresiones torácicas, es cuando se debe analizar el ritmo cardíaco y suministrar una nueva descarga si se considera necesario^{20,21} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Si no se detecta ningún ritmo susceptible de cardioversión, se reanudarán inmediatamente las maniobras de RCP comenzando con las compresiones cardíacas^{20,21} (AHA Evidencia B, Recomendación I).

Acortar el intervalo entre la última compresión y la descarga, incluso en pocos segundos, puede mejorar el éxito de la desfibrilación y la recuperación de la circulación espontánea. Por ello, los profesionales sanitarios deben realizar prácticas para coordinar de manera eficiente la RCP con la administración de las descargas (AHA Evidencia C, Recomendación IIa)²¹.

La estrategia de suministrar tres descargas sucesivas de forma rápida es recomendable cuando la parada cardíaca ocurre en una cateterización cardíaca o en el postoperatorio inmediato en pacientes monitorizados, ya que la desfibrilación en estadios tempranos en la fase eléctrica, inmediatamente después del comienzo de la fibrilación, tiene muchas probabilidades de una recuperación de la circulación espontánea^{12,20}.

3. Maniobras antes de la desfibrilación

3.1. Minimizar la pausa predescarga

Mientras se usa el desfibrilador, se deben minimizar las interrupciones en la compresión torácica. Se aconseja no parar la reanimación para comprobar el pulso de la víctima hasta que la misma comience a mostrar signos de recuperación de la conciencia, como toser, abrir los ojos, hablar o moverse espontáneamente, y respire con normalidad^{3,8,12,18}. La demora o pausa predescarga debe ser mínima, menos de 5 segundos; las compresiones torácicas se continúan dando mientras se está cargando el desfibrilador hasta segundos antes de la descarga. La rapidez en la aplicación de las descargas no debe hacer olvidar los aspectos de seguridad, aunque el riesgo de sufrir daños es mínimo, sobre todo si el reanimador usa guantes²⁰. Se debe garantizar una buena coordinación del equipo de reanimación, para que en el momento de la descarga no haya nadie tocando a la víctima que pueda recibir accidentalmente una descarga. Tras la descarga, el masaje cardíaco debe continuar inmediatamente^{3,20}.

3.2. Utilización segura del oxígeno durante la desfibrilación

En una atmósfera enriquecida con oxígeno, las chispas producidas por las palas de un desfibrilador mal aplicado pueden ocasionar un incendio. Existen varios casos documentados ocasionados de este modo; la mayoría han producido quemaduras importantes en el paciente. Sin embargo, no hay casos de incendios ocasionados por los electrodos adhesivos de los desfibriladores externos semiautomáticos. Pero, para evitar el riesgo de incendio durante la desfibrilación, se aconseja retirar la mascarilla de oxígeno y colocarla por lo menos a un metro de distancia del tórax del paciente (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). Estas precauciones no deben demorar la descarga de la desfibrilación^{12,20,21}.

3.3. Desfibrilación de una víctima mojada

En el caso de tener que realizar la desfibrilación sobre una persona víctima de ahogamiento, conviene secar el tórax del paciente para que los electrodos adhesivos se apliquen mejor. Puesto que no se toca directamente al paciente en el momento de la descarga, la desfibrilación no supone ningún riesgo para el reanimador que está auxiliando¹².

3.4. Colocación de los electrodos en el tórax

Las guías recomiendan que los electrodos externos autoadhesivos deben colocarse de forma que se produzca el paso de la corriente a través del miocardio con una mínima impedancia transtorácica.

La corriente transmiodiárdica en la desfibrilación será máxima si los electrodos están colocados de modo que el área del corazón que esté fibrilando esté situada entre los mismos. En casos de arritmias ventriculares, los electrodos se colocan en la posición esternal-apical; el electrodo derecho se sitúa a la derecha del esternón, por debajo de la clavícula. El electrodo izquierdo se sitúa en la línea medioaxilar, aproximadamente a nivel del electrodo V6 del ECG o del borde del pecho femenino; es importante que esté suficientemente lateral. Esta localización no debería tener ningún tejido mamario, que incrementa la impedancia transtorácica. Otras posiciones alternativas son la colocación apical-posterior y anterior-posterior de los electrodos; esta última localización es más eficaz que la posición anteroapical en la cardioversión de la fibrilación auricular. Aunque los electrodos estén etiquetados, derecho e izquierdo, no importa cuál de ellos está colocado en cada posición. Si se descubre que los electrodos se han colocado con el orden “cambiado”, no se deben despegar por la pérdida de tiempo que supone y puede que pierdan la adherencia al recolocarlos^{12,13,20,22}.

La presencia de mucho vello puede dificultar la adherencia de los electrodos e interferir en el paso eléctrico de la corriente, pudiendo ocasionar que salten chispas y que se ocasionen quemaduras en el tórax del paciente. En estos casos, con abundante vello, puede ser necesario rasurar la zona en el menor tiempo posible. No obstante, no se debe demorar la desfibrilación si la maquinilla de afeitar no se encuentra disponible, puesto que el rasurado del vello por sí mismo reduce la impedancia transtorácica ligeramente^{12,13,20,22}.

4. Morfología de las ondas de desfibrilación

Los desfibriladores modernos se clasifican según la morfología de las ondas en monofásicos y bifásicos. Los desfibriladores monofásicos generan una corriente unipolar, un flujo de corriente unidireccional, mientras que los bifásicos producen una corriente que fluye en dirección positiva durante un tiempo determinado antes de revertir en dirección negativa. Los desfibriladores bifásicos compensan las amplias variaciones en la impedancia transtorácica mediante el ajuste de la magnitud y de la duración de la onda.

Los desfibriladores de onda monofásica fueron introducidos antes, pero actualmente se prefieren aquellos que producen una descarga de onda bifásica y los monofásicos ya no se fabrican, aunque muchos se siguen utilizando. La desfibrilación con ondas bifásicas comparada con las ondas monofásicas es más efectiva en la finalización de la fibrilación ventricular, pero no existe evidencia de que un tipo de onda u otra haya mejorado la supervivencia²⁰⁻²². En ausencia de desfibriladores bifásicos, la utilización de los monofásicos es aceptable²⁰⁻²² (AHA Evidencia B, Recomendación IIb).

Eficacia y seguridad de las maniobras y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar avanzada

El soporte vital avanzado conlleva múltiples actuaciones que incluyen la prevención de la parada cardíaca, el tratamiento de la misma y los cuidados post-reanimación para mejorar la supervivencia y los resultados neurológicos de los pacientes que recuperen la circulación espontánea. Las maniobras descritas dentro de este apartado están dirigidas a profesionales sanitarios entrenados en reanimación cardiopulmonar avanzada.

La enfermedad coronaria es una de las causas más frecuentes de parada cardíaca súbita, por lo que atender a los posibles síntomas que preceden a la misma forma parte de la prevención de la parada cardiopulmonar. En niños y jóvenes se debe reconocer signos y síntomas de alerta, como síncope/presíncope, dolor torácico y palpitaciones que pueden constituir situaciones que lleven a una parada cardíaca súbita^{13,19}.

Para la prevención de la parada cardíaca intrahospitalaria hay que anticiparse a la posibilidad de la parada en pacientes en estado grave deteriorados, lo que constituye el primer escalón de la cadena de supervivencia; ya que una vez que se produce la parada cardíaca intrahospitalaria, menos del 20% de los pacientes sobreviven a la misma¹⁹. Para la prevención de la parada cardíaca intrahospitalaria es necesaria la formación del personal, la monitorización de los pacientes, el reconocimiento del deterioro del mismo, un sistema de emergencia (el equipo de parada cardíaca) y una respuesta efectiva.

1. Parada cardíaca en RCP avanzada

La parada cardíaca puede ser causada por cuatro tipos de arritmias: la fibrilación ventricular, la taquicardia ventricular sin pulso, la asistolia y la disociación electromecánica. La fibrilación ventricular representa actividad eléctrica desorganizada, mientras que la taquicardia ventricular sin pulso presenta actividad organizada. La disociación electromecánica es un conjunto heterogéneo de ritmos eléctricos organizados asociados tanto a la ausencia como a la presencia de actividad mecánica ventricular, pero que no genera ningún tipo de pulso detectable. La asistolia representa la ausencia detectable de actividad eléctrica ventricular con o sin actividad atrial.

Todos estos ritmos tienen un limitado gasto cardíaco, por lo que la supervivencia requiere tanto del soporte vital básico como de maniobras de reanimación avanzadas con cuidados post-reanimación integrados. Las intervenciones que, sin lugar a dudas, contribuyen a un aumento de la supervivencia tras una parada cardíaca, y constituyen la base del soporte vital avanzado, son la RCP básica inmediata con compresiones de alta calidad y sin interrupciones, y la rápida desfibrilación en los primeros minutos de la parada en caso de fibrilación/taquicardia ventricular, arritmias susceptibles de cardioversión. Otras actuaciones, como la utilización de ciertos fármacos como la adrenalina, el empleo de la vía venosa y el manejo avanzado de la vía aérea, aunque están asociados con un incremento de la recuperación de la circulación espontánea, no han demostrado ser capaces de mejorar la supervivencia^{13,19,24,25} (ILCOR 1).

Las actuaciones que conlleva la RCP avanzada se muestran en el algoritmo del anexo 3 que se ha intentado simplificar al máximo para facilitar el aprendizaje y la memorización de las maniobras. Las nuevas guías de RCP ponen el énfasis en proporcionar una **RCP de alta calidad** como base del tratamiento de todas las arritmias que producen parada cardíaca. Se recomienda monitorizar y optimizar la calidad de la RCP mediante parámetros mecánicos: frecuencia y profundidad de las

compresiones torácicas, relajación adecuada y minimización de las pausas; así como, cuando sea posible, con parámetros fisiológicos: presión de dióxido de carbono espirado, presión arterial en la fase de relajación de las compresiones torácicas y saturación de oxígeno venoso central^{13,24,25}.

En ausencia de una vía aérea avanzada, se recomienda realizar RCP de 30 compresiones torácicas cada 2 ventilaciones con una frecuencia de al menos 100 compresiones por minuto^{12,13,19,24} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Tras realizar la intubación traqueal o mediante otros dispositivos supraglóticos, se deberán proporcionar al menos 100 compresiones torácicas por minuto de forma continua sin pausas para la ventilación. Se suministra una ventilación cada 6-8 segundos; 8-10 ventilaciones/minuto, con precaución de no realizar un número excesivo de ventilaciones^{12,13,19,24} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). Las demás actuaciones recomendadas, que no han demostrado ser capaces de mejorar la supervivencia, como el acceso vascular, la administración de fármacos y el manejo avanzado de la vía aérea, no deben causar interrupciones significativas en las compresiones torácicas o demorar la desfibrilación cuando proceda. No hay suficiente evidencia, y se necesitan más ensayos clínicos, para recomendar unos tiempos y una secuencia específica en la administración de los fármacos y en la intubación de la vía aérea, siendo necesario definir los tiempos límites en cada una de las actuaciones y que se consideran intervenciones precoces o tardías^{13,24,25}. En la mayoría de los casos, los tiempos y las secuencias de estas actuaciones dependerán del número y la experiencia de los reanimadores participantes en la RCP^{24,25}.

El diagnóstico y el tratamiento de la causa última que ha provocado la parada cardiaca son fundamentales para la correcta atención de las arritmias causantes de la misma. El reanimador debe evaluar las posibles causas reversibles de la parada cardiaca denominadas con la letra inicial en inglés: las cuatro “H” y las cuatro “T”^{12,19,24}.

Tabla 1: Causas reversibles de parada cardiaca “4H y 4T”

Causas H	Causas T
Hipoxia	Neumotórax a tensión
Hipovolemia	Taponamiento cardiaco
Hipo/hiperpotasemia (alteraciones electrolíticas)	Tóxicos o fármacos
Hipotermia	Trombosis coronaria/pulmonar

Las cuatro “H” a considerar son hipoxia, hipovolemia, hipo/hiperpotasemia (alteraciones electrolíticas) e hipotermia. Para reducir el riesgo de hipoxia, se debe asegurar una ventilación adecuada con oxígeno al 100%, comprobar que el tórax se eleva de forma adecuada y se auscultan ruidos respiratorios bilaterales. La hipovolemia que conduce a una disociación electromecánica suele ser debida a una importante hemorragia por traumatismo, sangrado gastrointestinal o ruptura de aneurisma aórtico. El volumen intravascular se recupera rápidamente con líquidos y la cirugía urgente es necesaria para detener la hemorragia. La hiper/hipocalemia, hipocalcemia, acidosis y otros trastornos metabólicos se detectan en las pruebas bioquímicas o en el historial del paciente, como por ejemplo el fallo renal. También un electrocardiograma de 12 derivaciones puede ayudar en el diagnóstico. La administración de cloruro cálcico intravenoso se encuentra indicada ante la presencia de hipercalemia, hipocalcemia y en la sobredosis de los bloqueadores de los canales de calcio. La hipotermia se debe sospechar en caso de ahogamiento^{12,19,24}.

Las cuatro “T” son: neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, tóxicos o fármacos y tromboembolia coronaria o pulmonar. El neumotórax a tensión puede ser la principal causa de una disociación electromecánica y ocurrir a continuación del intento de inserción de un catéter venoso central. El diagnóstico se realiza clínicamente y/o con la ecografía. El diagnóstico de un taponamiento cardíaco es difícil, porque los signos típicos de ingurgitación de las venas del cuello e hipotensión se alteran por la propia parada cardíaca. Una parada cardíaca tras un traumatismo torácico penetrante es claro indicador de taponamiento y de realizar una pericardiocentesis o toracotomía reanimadora. Una mayor disponibilidad de la ecografía hace que el diagnóstico del taponamiento cardíaco sea más fiable. La ingestión accidental o deliberada de fármacos o sustancias tóxicas, sin historia previa, sólo puede diagnosticarse mediante pruebas de laboratorio. Se deben utilizar los antídotos apropiados si están disponibles, pero en la mayoría de los casos el tratamiento es sintomático, siguiendo los protocolos de reanimación. La causa más frecuente de tromboembolismo es la embolia pulmonar masiva. Si se sospecha que es la causa de la parada cardíaca, se debe suministrar fibrinolíticos de forma inmediata (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). No obstante, la trombólisis no debe emplearse de forma rutinaria ante una parada cardíaca, sino que cada caso debe valorarse de forma individual^{12,13,19,24} (AHA Evidencia B, Recomendación III). Es importante tener en cuenta que los tratamientos fibrinolíticos tardan unos 60-90 minutos en actuar, por lo que, mientras, se debe continuar con las maniobras de RCP^{12,13,19}.

Las indicaciones del algoritmo varían ligeramente según las arritmias sean susceptibles de cardioversión o no. Cada ciclo es en términos generales similar, con un total de 2 minutos de RCP antes de proceder a valorar el ritmo y el pulso si está indicado. Se administra 1 mg de adrenalina cada 3-5 minutos hasta que se consiga la recuperación de la circulación espontánea. En la fibrilación/taquicardia ventricular se recomienda una única dosis de amiodarona después de tres descargas sin éxito^{12,13,19,24,25}.

2. Parada cardíaca debida a fibrilación/taquicardia ventricular

La fibrilación/taquicardia ventricular es la primera arritmia que se monitoriza en un 25% de las paradas cardíacas y aparecerá también en otro 25% de pacientes con un ritmo inicial de asistolia o disociación electromecánica¹⁹. Tras confirmar la arritmia, hay que activar el sistema de emergencia y comenzar con la RCP básica con compresiones torácicas y ventilaciones en una ratio 30:2. Es muy recomendable suministrar RCP a todos los pacientes mientras se espera hasta que el desfibrilador esté listo para usarse^{12,13,19,24} (AHA Evidencia B, Recomendación I). La recomendación a los servicios de emergencias de realizar las maniobras de RCP durante un tiempo específico (1,5-3 minutos) antes de la desfibrilación en las paradas cardíacas extrahospitalarias se ha eliminado, por no disponer de suficiente evidencia sobre su beneficio^{12,19,24} (AHA Evidencia B, Recomendación IIb).

Otra novedad de las guías de 2010 es remarcar la importancia de **minimizar las interrupciones** de las compresiones torácicas de alta calidad, descritas en el apartado de RCP básica, durante cualquier intervención de soporte vital avanzado; las compresiones cardíacas se paran de forma breve sólo para permitir ciertas intervenciones. La pausa predescarga debe ser mínima, menos de 5 segundos, y las compresiones torácicas se continúan dando mientras se está cargando el desfibrilador^{3,12,20}.

El **golpe precordial** pierde importancia en las nuevas recomendaciones. No hay suficiente evidencia para realizar el golpe precordial en paradas cardíacas con asistolia. Se puede emplear como maniobra para terminar una taquiarritmia ventricular inestable monitorizada cuando el desfi-

brilador no está disponible para usarse (AHA Evidencia B, Recomendación IIb), pero no debe retrasar la RCP ni la descarga^{8,12,19,24}.

La estrategia de suministrar tres descargas sucesivas de forma rápida es recomendable cuando la parada cardíaca ocurre en una cateterización cardíaca o en el posoperatorio inmediato en pacientes monitorizados, ya que la desfibrilación en los primeros estadios de la fase eléctrica, inmediatamente después del comienzo de la fibrilación, tiene muchas probabilidades de una recuperación de la circulación espontánea^{12,19}.

Cuando la fibrilación/taquicardia ventricular persiste, se recomienda administrar un fármaco vasopresor (1 mg de adrenalina) cada 3-5 minutos para incrementar el flujo del miocardio durante la reanimación y conseguir la recuperación de la circulación espontánea^{12,13,19,24,25} (AHA Evidencia A, Recomendación IIb). No hay una evidencia sobre los tiempos óptimos para la administración de los fármacos, por lo que se requieren futuros estudios²⁵. En la guía americana de la AHA y en la australiana del ARC se recomienda administrar la adrenalina tras la segunda descarga y antes de la tercera, como en las recomendaciones de la guía del año 2005^{13,24}. En las guías europea y británica, se recomienda administrar esta medicación justo después de la tercera descarga^{12,19}. Aconsejan este sutil cambio en los tiempos para separar los tiempos de administración de la medicación de los intentos de desfibrilación, con la intención de que sea más eficiente la desfibrilación y haya menos interrupciones en las compresiones torácicas.

Las guías recomiendan una única dosis de amiodarona intravenosa de 300 mg después de tres ciclos de descargas sin éxito. La amiodarona es el fármaco antiarrítmico de primera línea utilizado que ha conseguido demostrar clínicamente una mejora en la recuperación de la circulación espontánea en adultos con fibrilación/taquicardia ventricular refractaria^{12,13,19,24,25}. Debe suministrarse cuando el paciente con fibrilación/taquicardia ventricular no responda a la RCP, desfibrilación o terapia vasopresora^{12,13,19,24,25} (AHA Evidencia A, Recomendación IIb). Como alternativa se puede usar lidocaína, aunque este fármaco no ha demostrado los mismos resultados en la recuperación de la circulación espontánea que la amiodarona^{19,24,25} (AHA Evidencia B, Recomendación IIb).

También se deben evaluar las distintas causas de la parada cardíaca, recordando las posibles causas reversibles H y T que pueden complicar las maniobras de reanimación. En el caso de fibrilación/taquicardia ventricular refractarias, la isquemia coronaria aguda o el infarto de miocardio debe considerarse como etiología potencial. En estos casos, estrategias de perfusión, como la angiografía y la angioplastia coronaria, durante la RCP o el *bypass* cardiopulmonar de emergencia han demostrado ser soluciones viables en estudios de casos control y series de casos, aunque no se ha podido demostrar su efectividad en ensayos clínicos aleatorizados (ECA)²⁴.

3. Parada cardíaca debida a disociación electromecánica y asistolia

En casos de ritmos no susceptibles de cardioversión detectados por el desfibrilador externo automático, las maniobras de RCP 30 compresiones/2 ventilaciones deben reiniciarse inmediatamente. Hay que comenzar con las compresiones torácicas durante 2 minutos antes de volver a comprobar el ritmo cardíaco, para detectar algún ritmo organizado. Si se continúa en asistolia o no se detecta pulso, la RCP se reanuda de nuevo. Si se detecta pulso, hay que comenzar con los cuidados post-reanimación^{19,24}.

Las guías recomiendan en estas arritmias suministrar adrenalina iv (1 mg) tan pronto como el paciente tenga una vía venosa para incrementar el flujo sanguíneo cardíaco y cerebral y permitir

una recuperación de la circulación espontánea^{12,13,19,24} (AHA Evidencia A, Recomendación IIb). Se debe continuar administrándola cada 3-5 minutos, es decir, en ciclos alternos de RCP. Si en algún momento de la reanimación el ritmo se convierte en una fibrilación ventricular, se debe continuar con el protocolo específico de arritmias susceptible de cardioversión.

En el caso de estas arritmias, no hay suficiente evidencia sobre el beneficio terapéutico de la administración de atropina en la supervivencia de los pacientes, aunque se requieren más estudios^{12,19,24,25} (AHA Evidencia B, Recomendación IIb).

La disociación electromecánica es a menudo causada por situaciones reversibles que deben ser identificadas para proceder a su tratamiento específico. La supervivencia ante este tipo de parada cardíaca con asistolia o disociación electromecánica es improbable si no se identifican y tratan las causas reversibles. El reanimador debe evaluar las distintas causas reversibles H y T para identificar la etiología de la parada que está dificultando la reanimación. Debido a que la disociación electromecánica se encuentra asociada a la hipoxia, la colocación de una vía aérea avanzada es teóricamente más importante que en el caso de la fibrilación/taquicardia ventricular, al ser necesario suministrar una adecuada oxigenación y ventilación^{19,24}.

Una disociación electromecánica producida por una pérdida severa de volumen o una sepsis se beneficiará de la administración intravenosa de cristaloides o incluso de una transfusión sanguínea si ha habido una importante pérdida de sangre. Si se sospecha de un tromboembolismo pulmonar como causa de la parada cardíaca, se debería considerar aplicar empíricamente la terapia fibrinolítica (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Ante la sospecha de neumotórax a tensión como causa de la disociación electromecánica, la estrategia es la descompresión con aguja. El empleo de la ecografía puede guiar el manejo de la disociación electromecánica al proporcionar información relevante sobre volumen ventricular, taponamiento cardíaco, masas tumorales o coágulos, contractilidad del ventrículo izquierdo y movimiento de la pared cardíaca. Esta técnica de imagen es extremadamente útil en el diagnóstico y tratamiento de las posibles causas reversibles de la parada cardíaca. La integración de esta técnica en las medidas de reanimación vital avanzada requiere de considerable experiencia para poder obtener imágenes en menos de 10 segundos para que las interrupciones de las compresiones torácicas sean mínimas^{12,19,24}.

La asistolia es comúnmente un ritmo terminal que sigue a la fibrilación ventricular prolongada o a la disociación electromecánica, con un pronóstico desfavorable.

Si durante la reanimación aparecen signos de vida –como esfuerzo respiratorio regular, tos, movimientos voluntarios o apertura de ojos– o los parámetros monitorizados –como el incremento de la presión final espirada de CO₂ o la presión arterial– son compatibles con la recuperación de la circulación espontánea, se debe parar la RCP y valorar el ritmo cardíaco. Ante la presencia de un ritmo cardíaco organizado se debe valorar si hay pulso. Si éste es palpable, se comienzan los cuidados post-reanimación, si no se continúa con la RCP^{12,19,24}.

4. Manejo avanzado de la vía aérea

En las nuevas recomendaciones de las guías de 2010 se hace un menor énfasis en realizar la intubación traqueal de forma precoz, a no ser que la laringoscopia e intubación la realice personal experto sin interrumpir las compresiones torácicas. Puede requerirse una breve pausa en las compresiones al pasar el tubo entre las cuerdas vocales, pero no debe exceder los 10 segundos. Aunque la intubación traqueal proporciona la vía aérea más segura, ningún estudio ha demostrado que incrementa

la supervivencia tras una parada cardíaca^{12,19,24}. Si la colocación de un dispositivo avanzado de la vía aérea interrumpe las compresiones cardíacas, los profesionales sanitarios pueden considerar retrasar la intubación hasta que el paciente responda a las maniobras de RCP iniciales y a los intentos de desfibrilación o recupere la circulación espontánea^{12,13,19,24,25} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). En ausencia de personal experto para la intubación traqueal, una alternativa válida serían los dispositivos supraglóticos, como la mascarilla laríngea, *Combitube* o tubo laríngeo, que son más sencillos al no necesitar visualizar la glotis para su colocación^{12,13,19,24}.

Se debe proporcionar un alto caudal de oxígeno hasta la recuperación de la circulación espontánea y la monitorización de la saturación arterial permite ajustar la concentración de oxígeno inspirado. Las guías muestran un creciente énfasis en el uso de la capnografía para confirmar y monitorizar la colocación del tubo traqueal, valorar la calidad de la RCP y proporcionar mediciones fiables de la recuperación de la circulación espontánea^{12,13,19,24,25} (AHA Evidencia A, Recomendación I).

En ocasiones los pacientes que requieren reanimación presentan obstrucción de la vía aérea. La valoración rápida con control de la vía aérea y ventilación pulmonar es esencial. Sin una adecuada oxigenación puede ser imposible restaurar la circulación espontánea. No obstante, ante una víctima de parada cardíaca presenciada fuera del hospital y contando con un desfibrilador, las maniobras de desfibrilación tienen preferencia a las de apertura de la vía aérea¹⁹.

Las maniobras básicas de apertura de la vía aérea, comentadas en el apartado de soporte vital básico, son extensión de la cabeza, elevación de la barbilla (maniobra frente-mentón) y tracción mandibular. La ventilación de rescate, respiración boca a boca, debe suministrarse tan pronto como sea posible en cualquier paciente con una ventilación inadecuada o inapropiada. Aunque esta ventilación es efectiva, la concentración de oxígeno que proporciona es de un 16%-17% y debe ser reemplazada cuanto antes por una ventilación con mayor cantidad de oxígeno¹⁹.

Los dispositivos utilizados en el manejo de la vía aérea, cánulas orofaríngeas y nasofaríngeas, son esenciales para mantener la vía permeable, sobre todo cuando la RCP se prolonga. La mascarilla con bolsa autoinflable (Ambú®) puede conectarse a una mascarilla, tubo endotraqueal u otros dispositivos alternativos, como una mascarilla laríngea o *Combitube* (tubo combinado esófago-traqueal). Cuando ventila aire ambiental suministra un 21% de oxígeno, pero la concentración de oxígeno puede incrementarse hasta un 85% si se conecta un reservorio y se suministra un flujo de oxígeno de 10-15 l/min^{19,24}. La mascarilla con bolsa autoinflable (Ambú®) se considera dentro de los dispositivos de reanimación avanzados por la experiencia que se requiere para su empleo²⁴. En los protocolos y guías españolas estos dispositivos se engloban dentro del soporte vital instrumental, un grupo de instrumentaciones no definidas por la guía europea ni por la americana de la AHA, que va más allá del soporte vital básico con dispositivos y material para mejorar la ventilación y oxigenación¹⁶.

El tubo traqueal ha sido considerado el dispositivo óptimo para el manejo de la vía aérea en la parada cardíaca, aunque se necesita cierta práctica y experiencia debido a las posibles complicaciones como la intubación esofágica inadvertida o errores en la colocación del tubo^{12,13,19,24}. Esto, junto con la necesidad de interrumpir momentáneamente las compresiones torácicas, que deben ser mínimas para no comprometer la perfusión coronaria y cerebral, ha derivado en la utilización de otros dispositivos aéreos alternativos en la RCP. Dispositivos alternativos a la intubación orotraqueal son los dispositivos supraglóticos como la mascarilla laríngea, el tubo laríngeo o el *Combitube* (tubo combinado esófago-traqueal). La intubación con estos dispositivos no requiere

visualizar la glotis y por tanto requiere menor experiencia, aparte de no necesitar interrumpir las compresiones cardíacas^{12,13,19,24}. Los estudios que comparan estos dispositivos alternativos con la intubación traqueal generalmente estudian el éxito en la intubación y ventilación, pero no hay resultados en relación con la supervivencia dependiendo del método de ventilación. Se necesitan más estudios que evalúen estas técnicas en la parada cardíaca^{12,13,19,24,25}. La elección de la técnica dependerá de las características de la parada cardíaca y de la experiencia del reanimador.

La cricotiroidotomía puede salvarle la vida a un paciente en apnea que resulte imposible de ventilar con bolsa y mascarilla o colocación de un tubo endotraqueal u otro dispositivo de vía aérea. Esto ocurre en aquellos pacientes con trauma facial generalizado u obstrucción laríngea debida a edema o a un cuerpo extraño. En una emergencia la traqueotomía está contraindicada al requerir más tiempo y necesitar un equipo quirúrgico y considerable experiencia^{12,19,24}.

En relación con los tiempos óptimos para la colocación de los dispositivos avanzados de la vía aérea, no hay evidencia suficiente y adecuada, ya que no existen estudios prospectivos que evalúen los tiempos, tipos de dispositivos empleados y resultados obtenidos en la RCP^{13,24,25}. Las ventajas de los dispositivos avanzados de la vía aérea son la eliminación de las pausas de las compresiones cardíacas durante la ventilación, mejora de la ventilación y oxigenación, reducción del riesgo de aspiración y habilidad en el registro cuantitativo de la onda de capnografía. Esta técnica se emplea para monitorizar la calidad de la RCP, optimizar las compresiones torácicas y detectar la reanimación espontánea durante las compresiones o durante la valoración del ritmo^{13,24,25}.

5. Vías de administración de la medicación durante la parada cardíaca

En la secuencia de actuaciones ante una víctima de parada cardíaca, la administración de medicación permanece en un segundo plano por detrás de las maniobras de RCP de alta calidad y la desfibrilación^{12,13,19,24}. Una vez realizadas éstas, los reanimadores procederán al acceso de una vía intravenosa o intraósea, sin interrumpir las compresiones torácicas.

La vía intravenosa es la vía de administración considerada óptima; pero si en los primeros 2 minutos no puede instaurarse, se debe considerar emplear una vía intraósea^{12,13,19,24} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa). La vía intraósea es un acceso vascular tradicionalmente empleado en niños, pero también es una vía segura y efectiva para los adultos (localización tibial o humeral), sobre todo en situaciones de emergencia^{12,13,19,24}.

La vía periférica es un acceso más fácil, rápido y seguro de colocar que una vía venosa central. Sólo los reanimadores con experiencia pueden proceder a coger una vía venosa central durante una parada cardíaca con mínima interrupción de las compresiones torácicas^{12,13,24} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb).

La vía endotraqueal no es recomendable al ser una vía de acceso de distribución errática e impredecible, por lo que es preferible utilizar la vía intravenosa o intraósea^{12,13,19,24}.

6. Cuidados post-reanimación

La restauración de la circulación espontánea es sólo el primer paso hacia la recuperación completa de la parada cardíaca. El complejo proceso fisiopatológico que sucede tras la isquemia de la parada cardíaca y la posterior respuesta de reperfusión en aquellos casos con éxito en la reanimación se ha denominado síndrome post-parada cardíaca o post-reanimación¹⁹. Las nuevas guías de 2010 enfatizan la importancia de las intervenciones y cuidados del síndrome post-reanimación

tras la parada cardiaca. Cada vez más estudios y un mayor conocimiento del síndrome revelan que la atención post-reanimación mejora la probabilidad de supervivencia del paciente con buenos resultados neurológicos^{12,19,25,26}. La atención y los cuidados post-reanimación son fundamentales para reducir la mortalidad precoz causada por la inestabilidad dinámica y la morbimortalidad tardía por el fallo multiorgánico y los daños cerebrales.

El síndrome post-reanimación comprende la lesión cerebral post-parada cardiaca, la disfunción miocárdica post-reanimación, la respuesta sistémica por isquémica/reperfusión y la persistencia de la patología causante de la parada. La gravedad del síndrome dependerá de la duración y la causa de la parada cardiaca. La lesión cerebral post-reanimación se manifiesta como coma, convulsiones, mioclonías, distintos grados de disfunción neurocognitiva y muerte cerebral. La lesión cerebral es la causa más frecuente de fallecimiento entre los pacientes que sobreviven al ingreso en UCI, en un 68% y un 23% tras parada cardiaca extra e intrahospitalaria, respectivamente. Esta lesión puede exacerbarse por fallo en la microcirculación, deterioro en la autorregulación, hipercapnia, hiperoxia, fiebre, hiperglucemia y convulsiones. La disfunción miocárdica es común tras la parada cardiaca, pero se recupera normalmente en 2-3 días. La isquemia/reperfusión global del organismo que ocurre en la parada cardiaca activa el sistema inmunológico y de coagulación, y contribuye al fallo multiorgánico e incrementa el riesgo de infección. El síndrome post-reanimación tiene muchas características comunes con la sepsis, incluyendo la depleción de volumen intravascular y vasodilatación^{12,26}.

Los objetivos iniciales estratégicos de los cuidados post-reanimación son:

- Optimizar la función cardiopulmonar y la perfusión vital de los órganos.
- Trasladar al paciente con parada cardiaca extrahospitalaria a un centro hospitalario con atención integral post-reanimación.
- Trasladar al paciente con parada cardiaca intrahospitalaria a una unidad de cuidados críticos capaz de proporcionar cuidados integrales post-parada cardiaca.
- Intentar identificar y atender las causas que predispusieron a la parada cardiaca, y prevenir la recurrencia de una nueva parada.

Los objetivos operativos siguientes una vez alcanzados los anteriores son:

- Control de la temperatura corporal para mejorar la supervivencia y la recuperación neurológica.
- Identificar y tratar los síndromes agudos coronarios.
- Optimizar la ventilación mecánica para minimizar la lesión pulmonar.
- Reducir el riesgo de daño multiorgánico y soporte funcional del órgano si es necesario.
- Valorar objetivamente el pronóstico para la recuperación.
- Proporcionar servicios de rehabilitación a los supervivientes cuando se necesiten.

Para la atención post-reanimación del paciente que ha sufrido una parada cardiaca se deberían implantar programas integrales, estructurados y multidisciplinares de cuidados post-parada cardiaca (AHA Evidencia B, Recomendación I). Estos programas deben incluir actuaciones de hipotermia terapéutica, optimizar la hemodinámica y ventilación, reperfusión coronaria inmediata con intervención coronaria percutánea, control de glucemia y diagnóstico-tratamiento neurológico²⁶.

En todo paciente, tras la recuperación de la circulación espontánea, se debe asegurar una adecuada vía aérea y ventilación. Los pacientes inconscientes normalmente requerirán intubación traqueal, sedación y ventilación mecánica. Aunque en la RCP se ha utilizado oxígeno al 100%, la hiperoxia tras la recuperación de la circulación espontánea se debe evitar por los efectos adversos hemodinámicos. Una vez que el paciente recuperado se ha estabilizado y la saturación arterial de oxígeno (SaO_2) se monitoriza de forma fiable mediante oximetría y/o gasometría, se ajusta la fracción inspirada de oxígeno para mantener una saturación de oxígeno en sangre entre un 94%-98%^{12,13,19,26} (AHA Evidencia C, Recomendación I).

La disfunción miocárdica post-reanimación produce inestabilidad hemodinámica, que se manifiesta como hipotensión, bajo gasto cardiaco y arritmias. La monitorización electrocardiográfica y de las constantes vitales debe continuar en la fase post-reanimación para detectar arritmias cardiacas recurrentes hasta la estabilización completa. Se debe proceder al acceso de una vía intravenosa si durante la RCP no se ha realizado o verificar el funcionamiento de la existente. En caso de que el paciente esté hipotenso (presión sistólica <90 mm Hg), suministrar fluidos y tratamientos vasoactivos como dopamina, norepinefrina o epinefrina. Si estas medidas resultan insuficientes, hay que considerar la inserción de un balón de contrapulsación aórtico^{12,19,26}. No existe suficiente evidencia a favor o en contra de la administración rutinaria de fluidos intravenosos y tratamientos vasopresores y/o inotrópicos en los pacientes con disfunción miocárdica tras una recuperación de la circulación espontánea (ILCOR L3, L4), sobre todo porque los resultados de los estudios incluyen diferentes intervenciones, como la hipotermia terapéutica y la angioplastia coronaria, que no permiten identificar el beneficio de estas terapias vasoactivas de forma aislada^{13,25,26}. La concentración y dosis de estos tratamientos deberá valorarse en función de la presión arterial, los resultados cardiacos y la perfusión sistémica^{13,19,26} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Conseguir una presión arterial media ≥ 65 mm Hg o una presión arterial sistólica ≥ 90 mm Hg se considera una meta razonable²⁶.

La causa más frecuente de parada cardiaca es la enfermedad cardiovascular y coronaria. Es fundamental, tan pronto como sea posible, la realización de un ECG de 12 derivaciones para evaluar la presencia de infarto de miocardio con elevación aguda de ST^{12,13,19,26} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Debido a la alta incidencia de isquemia coronaria aguda, y que el dolor torácico y/o la elevación del ST son malos predictores de oclusión coronaria en estos pacientes, la realización de una angiografía coronaria e intervención coronaria percutánea (ICP) es fundamental en todo paciente con sospecha de enfermedad arterial coronaria^{12,13,19,26}.

La lesión cerebral junto con la inestabilidad cardiovascular son los mayores determinantes de la supervivencia tras una parada cardiaca. La hipotermia terapéutica es la única intervención que ha demostrado mejora en la recuperación neurológica y debe ser empleada en todo paciente comatoso que sea incapaz de seguir órdenes verbales tras la recuperación post-reanimación^{12,19,25,26}. La hipotermia inducida es neuroprotectora y mejora los resultados después de un período de hipoxia-isquemia cerebral global al reducir el metabolismo cerebral, el consumo de oxígeno (se reduce el 6% por cada grado centígrado de disminución de temperatura¹⁹) y la respuesta inflamatoria asociada con el síndrome post-parada cardiaca. Todo paciente adulto comatoso con recuperación de la circulación espontánea tras una parada cardiaca extrahospitalaria por fibrilación ventricular debe ser sometido a hipotermia terapéutica de 32-34 °C durante 12-24 horas^{12,13,19,25,26} (ILCOR 1, 2; AHA Evidencia B, Recomendación I). También se debe considerar la hipotermia inducida en aquellos pacientes comatosos con circulación espontánea que hayan

sufrido una parada cardiaca extrahospitalaria con una arritmia no susceptible de desfibrilación o hayan sufrido parada cardiaca intrahospitalaria (ILCOR 1, 2; AHA Evidencia B, Recomendación IIb). Estudios con animales indican que aplicar una rápida hipotermia inducida tras la recuperación de la circulación obtiene mejores resultados^{12,19,26}. De los numerosos métodos para inducir la hipotermia no hay ninguno que haya demostrado ser el óptimo, aunque para el inicio rápido de la hipotermia la infusión de fluidos iv a 4 °C o las compresas frías se consideran métodos seguros y sencillos que deberán combinarse con otros métodos en el mantenimiento de la hipotermia que permitan la monitorización y el *feedback* de la temperatura^{12,19,25,26}. El recalentamiento debe realizarse de forma progresiva y lentamente, no hay una velocidad considerada óptima, pero el consenso general es incrementar la temperatura 0,25-0,5 °C/por hora, atendiendo a los efectos fisiológicos de la hipotermia^{12,19}.

El pronóstico neurológico es difícil de determinar durante las primeras 72 horas, incluso para los pacientes a los que no se les aplique la hipotermia terapéutica, ya que en éstos el tiempo para poder determinar el pronóstico es más largo. Se requieren pruebas que puedan predecir el pronóstico neurológico de los pacientes tras la recuperación de la circulación espontánea con una alta fiabilidad y especificidad, y una tasa de falsos positivos cercana a cero. A pesar de los numerosos estudios sobre el tema, no hay signos clínicos neurológicos, marcadores bioquímicos, estudios electrofisiológicos o de imagen que sirvan de manera fiable de forma individual para predecir el pronóstico de los pacientes comatosos en las primeras 24 horas tras la parada cardiaca. Se hace por tanto necesario realizar una evaluación neurológica completa y la consulta a los expertos para poder realizar una toma de decisiones en cuanto a la atención médica que deben recibir y los límites de la misma^{12,19,25,26}.

Alrededor del 20% al 50% de los supervivientes de una parada cardiaca extrahospitalaria que se encuentran comatosos a su llegada al hospital pueden tener buenos resultados neurológicos al año²⁶. Así que es muy importante llevar al paciente a una unidad de cuidados críticos donde reciba una atención experta y una evaluación neurológica y pronóstica pertinente en los tiempos adecuados. La atención de estos pacientes debe dirigirse a tratar las causas que precipitaron la parada cardiaca tras la recuperación de la circulación espontánea. La evaluación sistemática de las causas H y T determinarán las pruebas bioquímicas, toxicológicas, pulmonares y neurológicas que se deben realizar. Las maniobras de RCP avanzadas deben ser realizadas por un equipo multidisciplinar de profesionales con formación y experiencia que cuenten con los medios adecuados para poder suministrar la mejor atención sanitaria y conseguir unos mejores resultados en la recuperación post-reanimación de estos pacientes y en su supervivencia.

Discusión

La finalidad de las pautas, recomendaciones, protocolos y guías de reanimación cardiopulmonar es proporcionar una serie de actuaciones, maniobras, técnicas y tratamientos que incrementen las posibilidades de una reanimación efectiva ante una parada cardiopulmonar. La evidencia científica que sustenta estas pautas y recomendaciones constituye una de las piedras angulares en la reanimación cardiopulmonar para identificar aquellos factores que presentan un mayor impacto potencial en la supervivencia, en un cuadro que constituye una prioridad sanitaria.

La revisión de la bibliografía muestra la existencia de numerosas guías y documentos técnicos publicados por diferentes organismos internacionales a finales de 2010, fecha en la que se publica el documento de *Consenso Internacional de Estudios de Resucitación Cardiopulmonar y Cuidados Cardiovasculares de Emergencia con Recomendaciones de Tratamiento*. Este documento consenso del ILCOR actualiza cada cinco años, mediante un proceso de revisión sistemática exhaustivo y riguroso, la evidencia científica disponible sobre los nuevos avances científicos en reanimación cardiopulmonar. Sobre la base de dicha evidencia, un grupo de expertos multidisciplinar elabora las recomendaciones, indicaciones y pautas de actuación que avalan las diferentes actuaciones, técnicas y maniobras más efectivas y seguras en RCP.

Todos los documentos y guías de RCP publicados en 2010 emplean la misma evidencia científica, ya que sus respectivas instituciones y organismos han participado en el proceso de revisión sistemática empleado en la elaboración de la guía ILCOR, aunque el sistema de clasificación empleado varía. Así, el ILCOR presenta cinco categorías numéricas en tres áreas según sean estudios de intervención, diagnóstico o pronóstico, mientras que la ARC presenta seis niveles de evidencia y la AHA emplea únicamente tres niveles de evidencia, aunque en este caso presentan una correspondencia con los utilizados por el ILCOR, facilitando las comparaciones^{8,13,15}.

A pesar de que las diferentes guías se sustentan en la misma evidencia, cada una ha realizado una adaptación a su contexto nacional y/o regional, mediante la elaboración de recomendaciones y criterios de actuación clínicos en donde se diferencian las diversas guías dependiendo del sistema de recomendaciones empleado y la valoración de la calidad de la evidencia. Existen ciertas cuestiones e intervenciones en RCP en las que no hay ensayos clínicos randomizados, bien porque no se realizan tantos estudios para todas las preguntas que hay o porque no es ético realizarlos, por lo que las recomendaciones se basan en otro tipo de estudios con menos fortaleza y calidad de la evidencia, que muestran resultados intermedios, no randomizados o estudios observacionales retrospectivos, aunque son actuaciones recomendadas. Por ello, para la elaboración de las recomendaciones e indicaciones clínicas, se tiene en cuenta no sólo la calidad de la evidencia, sino también la valoración del beneficio-riesgo de la intervención junto con otros aspectos, como la utilidad, la eficiencia, la experiencia clínica y el entorno sanitario concreto donde se van a implantar^{13,15}.

Una de las novedades más importantes de las nuevas guías de reanimación cardiopulmonar publicadas en octubre de 2010 es el cambio de la secuencia de reanimación cardiopulmonar básica de “A-B-C” a “C-A-B”. El inicio de las compresiones torácicas se convierte en una prioridad que precede a la comprobación de la vía aérea y a la ventilación. Muchas de las víctimas que sufren un paro cardíaco fuera del hospital no reciben ninguna maniobra de RCP por parte de los transeúntes o testigos. Aunque puede haber numerosas razones que lo expliquen, una de ellas pudiera ser la dificultad de la secuencia A-B-C, que comienza con las maniobras más difíciles, como son la comprobación de la vía aérea y la respiración, dejando para el final las compresio-

nes torácicas que constituyen un elemento fundamental de la RCP. El cambio de la secuencia a C-A-B intenta facilitar que más transeúntes sin experiencia “se conviertan” en reanimadores al aplicar las maniobras de RCP.

Así, todas las víctimas de una parada cardíaca deben recibir compresiones torácicas (AHA Evidencia B, Recomendación I); y si el reanimador también estuviera capacitado para realizar las maniobras de ventilación debe proporcionar compresiones y ventilaciones con una frecuencia de 30:2 (AHA Evidencia B, Recomendación IIa)¹⁸. Aunque ambas intervenciones presentan el mismo grado de evidencia, la recomendación de la AHA sobre las compresiones torácicas presenta una mayor valoración riesgo-beneficio que proporcionar compresión y ventilación juntas. De hecho, en la secuencia de RCP 30 compresiones/2 ventilaciones se recomienda comenzar con las compresiones^{3,8,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIb). Comenzar la RCP con las compresiones cardíacas antes que con las ventilaciones en un estudio observacional recortó la demora en administrar la primera compresión, maniobra prioritaria en adultos con parada de etiología cardíaca, donde lo fundamental es restaurar el gasto cardíaco^{3,8,18}.

La reanimación convencional combinando compresiones torácicas con ventilaciones es el método más efectivo, aunque hay estudios observacionales (ILCOR D2, D3) que equiparan la efectividad de la RCP convencional con la RCP con-sólo-compresiones-torácicas^{3,8,12,18}. Cualquier recomendación en relación con el tipo de RCP debe basarse en la experiencia y la formación del reanimador, así como en las características del paciente en parada cardíaca. Una de las novedades de las guías de 2010 es aconsejar con énfasis a los reanimadores no entrenados realizar **RCP con-sólo-compresiones-torácicas** de alta calidad en los primeros minutos de una parada cardíaca sin asfixia, antes que no hacer nada. Orientado a este fin, los teleoperadores de los servicios de emergencias deben estar formados para guiar telefónicamente a los reanimadores sin experiencia en la RCP con-sólo-compresiones-torácicas (AHA Evidencia B, Recomendación I)^{3,8,12,18}.

Dada la importancia de las compresiones torácicas, se hace especial énfasis en aplicar **RCP de alta calidad**. Por RCP de alta calidad se entiende compresiones torácicas proporcionadas con una frecuencia de al menos 100 compresiones/minuto, con un profundidad de 5 cm, que permita la recuperación completa del volumen torácico y reduzca al máximo las interrupciones (AHA Evidencia B, Recomendación IIa)^{3,8,12,13,18}. Se necesitan más estudios que evalúen distintos aspectos, como la evidencia sobre el beneficio de aplicar una frecuencia de más de 100 compresiones/minuto o cuál es el número mínimo de compresiones torácicas que se deben dar para mantener la supervivencia.

La **recuperación del volumen torácico** es otro de los aspectos fundamentales de las compresiones de alta calidad, donde no existe suficiente evidencia sobre el mejor método para conseguir una relajación completa del tórax. Para la monitorización de la calidad de las compresiones torácicas se recomienda emplear los dispositivos electrónicos que proporcionan un *feedback* de las maniobras RCP^{3,8,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). También existen dispositivos de compresión mecánicos, como el Autopulse®, bomba de asistencia cardíaca, o el robot LUCAS®, dispositivo de compresión mecánico, que realizan las compresiones torácicas con la frecuencia y la profundidad recomendable; este último incorpora una ventosa para la descompresión activa. Aparte de facilitar las compresiones torácicas de forma adecuada, evitan el desgaste del reanimador en RCP prolongadas y se pueden utilizar a la vez que se está realizando la desfibrilación, así como en los traslados en las asistencias extrahospitalarias y en el hospital en los pacientes que tengan que someterse a alguna intervención coronaria o escáner³. Actualmente se esperan con

interés los resultados de dos importantes estudios randomizados multicéntricos en curso que comparan los dispositivos Autopulse® y LUCAS®, pero también se necesitan estudios que comparen ambos sistemas con la compresión manual³.

Se ha observado que **limitar** la frecuencia y la duración de las **interrupciones en las compresiones torácicas** mejora significativamente los resultados clínicos en los pacientes con parada cardiaca. Así, todas las interrupciones en las compresiones torácicas para comprobar el pulso, analizar el ritmo cardiaco u otras actividades en el curso de la RCP se deben reducir, sobre todo en el período inmediato antes y después de la descarga de desfibrilación^{3,8,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Así, la comprobación del pulso, tanto durante las maniobras de reanimación como en el reconocimiento inicial de la parada cardiaca, disminuye su importancia. Es una maniobra que se está relegando por parte del personal sanitario y, si se realiza, se limita a menos de 10 segundos; en el caso de reanimadores sin experiencia no se aconseja por la dificultad de la maniobra^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa), que puede comprometer la reanimación y la recuperación de la circulación espontánea.

Las nuevas guías de 2010 mantienen la recomendación de proporcionar a los adultos y niños víctimas de una parada cardiaca fuera del hospital una frecuencia de **30 compresiones cada 2 ventilaciones**, considerada como la mejor relación perfusión/ventilación en el caso de un único reanimador^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia B, Recomendación IIa). Esta recomendación, instaurada en el año 2005, se basa en series de casos publicados y en el consenso de los expertos, por lo que son necesarios futuros estudios para determinar si esta frecuencia compresión/ventilación tiene impacto en la supervivencia y en los resultados neurológicos, algo que todavía no se ha podido demostrar^{3,8,18}. También queda pendiente determinar si la frecuencia compresión/ventilación varía en función de la edad o de la etiología de la parada cardiaca⁸.

Las guías de reanimación de 2010 enfatizan la **activación del sistema de emergencias** lo más rápidamente posible y el comienzo cuanto antes de las maniobras de RCP con las compresiones torácicas ante cualquier víctima adulta que no responda^{3,8,12,13,18}. El algoritmo básico de RCP se simplifica y se suprime la comprobación de “ver, oír y sentir” la respiración como reconocimiento de la parada cardiaca, aunque se diferencia según el grado de formación del reanimador. Así, el reanimador no entrenado, ante la falta de respuesta de la víctima, debe poner en marcha el sistema de emergencia, mientras que el profesional sanitario debe también comprobar simultáneamente la no respuesta y la existencia de ventilación adecuada, no demorándose más de 10 segundos, para proceder a activar el sistema de emergencia. No obstante, hay algunas guías, en concreto las europeas^{3,12,16} y la australiana¹³, que siguen manteniendo la comprobación básica de “ver, oír y sentir” y las maniobras de apertura de la vía aérea en la secuencia de RCP, independientemente de la formación del reanimador, determinando también el límite de 10 segundos para no demorar el comienzo de las maniobras de RCP. Estas últimas guías presentan una única secuencia de actuaciones, igual para todos los reanimadores, que puede facilitar el aprendizaje de unas maniobras fuertemente arraigadas, aunque las maniobras de RCP deben realizarse en función de la experiencia del reanimador para conseguir una mayor efectividad.

En cuanto al reconocimiento de la parada cardiaca, se enfatiza la importancia de la **respiración agónica (gasping)**, que debe diferenciarse de la respiración normal. El profesional sanitario o reanimador entrenado debe reconocer esta respiración para poner en marcha el sistema de emergencias^{3,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación I). En cambio, el reanimador sin experiencia debe ser guiado por los teleoperadores de los servicios de emergencias para reconocer

este tipo de respiración agónica y seguir las indicaciones de las maniobras de RCP comenzando con las compresiones cardíacas^{3,12,13,18}. La evaluación del pulso carotídeo, o cualquier otro pulso, es un método impreciso para confirmar la presencia de circulación y antiguamente se empleaba en el reconocimiento de la parada cardíaca. Dada la dificultad que entraña determinar el pulso, puede representar una pérdida de tiempo en momentos críticos, por lo que es una maniobra que se desaconseja practicar a los reanimadores legos, mientras que los profesionales sanitarios que realicen esta comprobación no deben emplear más de 10 segundos antes de comenzar con las compresiones cardíacas^{3,8,12,13,18} (AHA Evidencia C, Recomendación IIa).

La **desfibrilación precoz** es vital para la supervivencia tras sufrir una parada cardíaca y constituye un elemento clave de la cadena de reanimación. Es el tratamiento de elección para la fibrilación/taquicardia ventricular y es una de las pocas intervenciones que ha demostrado mejorar los resultados de la parada cardíaca (AHA Evidencia A, Recomendación I), por lo que se recomienda la disponibilidad de los DEA en lugares públicos y su utilización por cualquier reanimador sin necesidad de experiencia previa^{12,13,20-22}.

Los cambios más importantes de las guías de RCP en 2010 para los desfibriladores externos se deben a la **integración de la desfibrilación en la cadena de RCP**. Se recomienda con gran énfasis minimizar las pausas en las compresiones torácicas, con demoras pre y posdescarga mínimas, de menos de 5 segundos, sin olvidar guardar las precauciones de seguridad pertinentes, y continuar con las compresiones mientras se carga el desfibrilador hasta el mismo momento de la descarga²⁰⁻²². Para disminuir los tiempos se aconseja a los profesionales sanitarios realizar prácticas para coordinar las maniobras de RCP con la administración de las descargas (AHA Evidencia C, Recomendación IIa).

Ante una parada cardíaca fuera del hospital, se recomienda al personal de los servicios de emergencias comenzar las maniobras de reanimación con las compresiones torácicas, sin especificar un período rutinario para las mismas, hasta que el desfibrilador está listo para la descarga^{12,20-22} (AHA Evidencia B, Recomendación I). Se continúa con la recomendación de las guías anteriores de **suministrar una única descarga** con reanudación inmediata de las compresiones torácicas (AHA Evidencia B, Recomendación IIa), sin demoras para verificar el pulso o el ritmo cardíaco²⁰⁻²².

Las recomendaciones en las maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzadas, dirigidas a los profesionales sanitarios, abundan en enfatizar la importancia, anteriormente comentada, de proporcionar una **RCP de alta calidad**, con **compresiones torácicas** de adecuada frecuencia y profundidad, permitiendo la relajación del tórax, minimizando las interrupciones y evitando una excesiva ventilación (AHA Evidencia B, Recomendación IIa)^{3,8,12,13,18}. Todas las demás intervenciones y maniobras de soporte vital avanzado deben organizarse de manera que se realicen en torno a períodos ininterrumpidos de RCP. Se recomienda monitorizar parámetros fisiológicos y mecánicos para optimizar la calidad de la RCP. Una novedad de las guías de 2010 es aconsejar la **utilización de la capnografía** para confirmar y monitorizar la colocación del tubo endotraqueal, aparte de para valorar la calidad de la RCP y proporcionar información precoz de la recuperación de la circulación espontánea^{12,13,19,24,25} (AHA Evidencia A, Recomendación I).

La desfibrilación en los primeros minutos en caso de fibrilación/taquicardia ventricular, junto con las compresiones torácicas de alta calidad, constituyen las dos únicas intervenciones que han demostrado contribuir a un incremento de la supervivencia en los pacientes con parada cardíaca. Tanto en el caso de las maniobras de reanimación avanzada como en la básica, se retira la recomendación de suministrar un período fijo de RCP de 2-3 minutos antes de la desfibrilación, con

una única descarga seguida de la reanudación inmediata de las compresiones torácicas. También se desaconseja el golpe precordial como maniobra en las paradas cardíacas con asistolia^{8,12,19,24}. La estrategia de suministrar tres descargas consecutivas debe valorarse en el caso de fibrilación/taquicardia ventricular durante una cateterización cardíaca o en el postoperatorio inmediato en pacientes de cirugía cardíaca^{12,20}.

La mayoría de las recomendaciones de ventilación en la RCP no se han modificado sustancialmente en las guías de 2010 respecto de las establecidas en 2005. El mayor cambio, ya mencionado, ha sido que las maniobras de ventilación y comprobación de la vía aérea se supeditan a las compresiones torácicas, que son la prioridad. No obstante, se aconseja que todo reanimador entrenado capacitado realice también las maniobras de ventilación, 30 compresiones/2 ventilaciones, pero de forma rápida y eficiente, para evitar demoras e interrupciones en las compresiones torácicas^{3,8,12,13,18}. En la reanimación avanzada, las guías de 2010, hacen **menos énfasis** en realizar la **intubación traqueal** de forma precoz, que puede retrasarse hasta que el paciente responda a las maniobras iniciales^{12,19,24,25} (AHA evidencia C, Recomendación IIb). Esta recomendación se fundamenta en la evidencia de que, aunque la intubación traqueal proporciona la vía aérea más segura, no ha demostrado que esta maniobra incremente la supervivencia tras una parada cardíaca^{12,19,24}. Así que se intenta minimizar las interrupciones torácicas de la intubación, la pausa para introducir el tubo entre las cuerdas vocales no debe exceder los 10 segundos. La maniobra de intubación debe ser realizada por un profesional con experiencia, aunque también existen otra serie de dispositivos alternativos, como los dispositivos supraglóticos, que son más sencillos y no necesitan interrumpir las compresiones torácicas. No obstante, se necesitan más estudios que evalúen estas técnicas, no sólo en los resultados de intubación y ventilación, sino también en la supervivencia. También es necesario que futuros estudios concreten la evidencia sobre la secuencia de tiempos óptimos en los que realizar las maniobras de ventilación^{24,25}.

En las nuevas recomendaciones de 2010, se desaconseja el empleo de la vía endotraqueal, por ser una vía de acceso de distribución errática e impredecible, siendo de elección la vía intravenosa o intraósea (AHA Evidencia C, Recomendación IIa)^{12,13,19,24}.

En relación con la **medicación**, las guías europeas recomiendan la administración de adrenalina 1 mg iv en aquellos pacientes con fibrilación/taquicardia ventricular (AHA Evidencia A, Recomendación IIb) después de la tercera descarga, continuando su administración cada 3-5 minutos^{12,19}. Por el contrario, las guías americanas y australianas mantienen su administración tras la segunda y antes de la tercera descarga^{13,24}, como en las recomendaciones de 2005. La amiodarona, 300 mg iv, también se suministra después de tres ciclos de descargas sin éxito ante arritmias refractarias (AHA Evidencia A, Recomendación IIb). Parece que el cambio en los tiempos es para ser más eficientes en la desfibrilación y minimizar las pausas en las compresiones torácicas, pero se requieren nuevos ensayos que determinen la secuencia de tiempos óptima para la administración de la medicación y sus resultados a largo plazo, puesto que a día de hoy no existe suficiente evidencia de que los fármacos vasopresores incrementen la supervivencia y los resultados neurológicos²⁵.

En el caso de ritmos no susceptibles de cardioversión, la desfibrilación electromecánica y la asistolia, ya no se recomienda la atropina de uso rutinario (AHA Evidencia B, Recomendación IIb), puesto que no existe suficiente evidencia de los beneficios de este fármaco en la supervivencia^{12,19,24,25}.

Las nuevas guías de reanimación dan una mayor importancia a la atención y a los cuidados del síndrome post-reanimación, que en algunos casos se incluye como una quinta etapa en la ca-

dena de supervivencia, e incluso la guía de la AHA y del ARC dedican un capítulo específico al tema^{13,26}. Se recomienda la implantación de programas integrales, estructurados y multidisciplinarios de cuidados post-reanimación (AHA Evidencia B, Recomendación I)^{12,13,19,25,26}. Se reconoce el potencial daño que puede causar la hiperoxia, que se debe evitar tras la recuperación de la circulación espontánea, manteniendo una saturación de oxígeno en sangre del 94%-98% (AHA Evidencia C, Recomendación I) y monitorizando la saturación arterial de oxígeno mediante oximetría y/o gasometría^{12,13,19,26}. La hipotermia terapéutica, única intervención que ha demostrado mejora en la recuperación neurológica, se recomienda en todo paciente comatoso que haya sufrido una parada cardíaca asociada inicialmente a fibrilación/taquicardia ventricular^{12,13,19,25,26} (AHA Evidencia B, Recomendación I). No obstante, también se aconseja en aquellas paradas cardíacas asociadas a ritmos no susceptibles de cardioversión, aunque se necesitan más estudios que sustenten esta evidencia^{12,19,26} (AHA Evidencia B, Recomendación IIb). Los predictores del pronóstico neurológico utilizados (signos clínicos, marcadores bioquímicos, estudios electrofisiológicos y de imagen) no son suficientemente fiables de manera individual, por lo que actualmente para determinar el pronóstico neurológico se debe realizar una evaluación neurológica completa, siendo necesarios futuros estudios para abordar este tema^{12,19,25,26}.

La formación y la docencia son parte fundamental de la implantación de las nuevas recomendaciones de reanimación cardiopulmonar y constituyen un capítulo importante de las guías de 2010. Las actividades de formación deben ir dirigidas tanto al público general sin experiencia como a los profesionales sanitarios y equipos de emergencias. Así, se debe mejorar la formación de los reanimadores sin experiencia mediante cursos reglados sobre las maniobras básicas de RCP. Idealmente todos los ciudadanos deberían recibir formación práctica sobre RCP pero, con un tiempo de aprendizaje limitado, la reanimación con-sólo-compresiones-torácicas es más apropiada para reanimadores no capacitados en RCP convencional^{27,28} (AHA Evidencia B, Recomendación I), mientras que en el caso de profesionales sanitarios se les debe ayudar a superar las barreras y miedos para proporcionar la RCP convencional. El uso del DEA no debe estar limitado únicamente a personas que sepan utilizarlo si se quiere disminuir los tiempos de la desfibrilación en las personas que han sufrido una parada cardíaca y mejorar las cifras de supervivencia. Los servicios de emergencias y los teleoperadores deben contar con formación específica para ayudar al reanimador sin experiencia a identificar una parada cardíaca y para apoyarle proporcionándole las instrucciones necesarias para realizar las maniobras de reanimación básicas^{3,8,12,18} (AHA Evidencia B, Recomendación I). En el caso de los profesionales sanitarios se debe adaptar la formación y educación continuada a las necesidades individuales y al papel que cada uno juegue dentro de la respuesta del sistema sanitario ante una parada cardíaca, junto con la coordinación en equipo de las maniobras y tiempos de actuación. Se hace especial énfasis en la importancia de la actualización y la evaluación de los conocimientos adquiridos, aunque los tiempos y métodos de reevaluación no están suficientemente definidos^{27,28}.

Algunas de las limitaciones de esta revisión exhaustiva sobre las maniobras, técnicas y recomendaciones de actuación en la reanimación cardiopulmonar se deben a la metodología empleada. En la revisión bibliográfica realizada no se han incluido estudios primarios, aunque la inclusión de las nuevas guías elaboradas en octubre de 2010 garantiza contar con una revisión sistemática actualizada en la que se incluyen estudios primarios y se revisan más de 400 preguntas de investigación sobre cuestiones recientes de RCP. No obstante, en el caso de algún aspecto específico o maniobra concreta donde existiera debate o controversia, se han realizado búsquedas específicas

en las que también se consideraron estudios primarios como en el caso de los DEA. Dado que las nuevas guías de RCP se publicaron en octubre de 2010, la búsqueda bibliográfica se ha actualizado posteriormente para incorporar alguna guía de organismos internacionales y nacionales que fue adaptada y publicada con posterioridad a esa fecha. Así, se han incluido de forma posterior la guía del Australian Resuscitation Council¹³ (abril de 2011) y también los documentos publicados por el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar, que constituyen la traducción oficial del resumen ejecutivo del Consejo Europeo de RCP para su aplicación en nuestro ámbito sanitario (marzo de 2011)¹¹.

La evidencia empleada en las numerosas guías, a pesar de estar basadas en el mismo cuerpo de evidencia, se diferencia según el sistema de clasificación empleado, que no siempre tiene una fácil correspondencia. Para la elaboración de este documento se ha empleado la clasificación de la evidencia de la AHA, que resulta más sencillo y claro al utilizar tres niveles de evidencia y cuatro grados de recomendación, que integran tanto la evidencia científica como el beneficio, la eficacia y la utilidad de las intervenciones evaluadas¹⁵. También en algunos casos se ha utilizado el sistema de revisión de la evidencia del ILCOR, más exhaustivo al emplear cinco categorías en las áreas de intervención, diagnóstico y pronóstico, que se puede correlacionar con el americano, facilitando la comparación⁸.

Otra limitación existente en esta revisión es la inclusión de las maniobras de RCP sólo en adultos, debido a la especificidad de las maniobras de soporte vital en niños, lactantes y recién nacidos, aunque algunas son comunes a las de los adultos. Es el caso de la recomendación de emplear el DEA en niños de 1 a 8 años si no se encuentra disponible un desfibrilador externo con sistema pediátrico atenuador de la energía, ajustando siempre la dosis de la descarga.

La selección de las distintas maniobras de reanimación cardiopulmonar abarca tanto las básicas como las avanzadas, empleadas tanto en el ámbito extrahospitalario –que engloba los servicios de emergencias (SUMMA 112 y SAMUR-Protección civil) y atención primaria– como en el ámbito intrahospitalario, donde se encuentran los profesionales especializados de cuidados críticos y reanimación, amén de otras especialidades que participan en la atención de estos pacientes. Cabe resaltar que los cuerpos y servicios de emergencias de nuestro sistema sanitario están formados por profesionales sanitarios, médicos y enfermeros, no siendo frecuente la participación de personal paramédico como en otros países. No obstante, actualmente existe una nueva formación profesional específica reglada de Técnicos de Emergencias Sanitarias, nuevos profesionales que en breve se incorporarán en este ámbito sanitario. Esta particularidad ha influido en la adaptación de las recomendaciones de RCP en nuestro entorno. En concreto, el manejo avanzado de la vía aérea, que otros países se recomienda realizar en ámbito hospitalario, en nuestro contexto lo proporcionan los servicios de emergencias que utilizan dispositivos avanzados, como cánulas oro y nasofaríngeas, y aplican la mascarilla con bolsa autoinflable (Ambú®). Todas estas actuaciones se engloban dentro del apartado de maniobras de soporte vital instrumental, específico de nuestras guías y protocolos^{16,17}, mientras que en las guías internacionales revisadas se incluyen dentro de las maniobras de RCP avanzada.

Las maniobras y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar básica incluidas abarcan todos los procedimientos esenciales de la RCP necesarios para realizar una valoración y una rápida actuación ante una parada cardiaca, cuadro clínico potencialmente reversible que constituye una prioridad sanitaria. Estas maniobras de RCP básicas son de aplicación universal independientemente de la experiencia del reanimador o del contexto de aplicación extra o in-

trahospitalario. El reto de la puesta en marcha de estas maniobras de RCP básicas y de su posible impacto, reflejado en resultados de recuperación y supervivencia, es la **adaptación de las recomendaciones** al nivel de experiencia del reanimador, ya sea profano, tenga conocimientos o sea profesional sanitario. Aunque la secuencia de actuación de la RCP básica sea siempre la misma, las maniobras y recomendaciones se adecuarán a la experiencia del reanimador para garantizar la efectividad y el éxito de la reanimación, y así se especifica en algunas de las guías⁹. De esta forma, se intenta facilitar que los reanimadores sin experiencia apliquen las maniobras de RCP básicas, adecuando las recomendaciones a la experiencia del reanimador, ya que es preferible que se proporcione reanimación con-sólo-compresiones-torácicas a no realizar ninguna maniobra. En el caso de reanimadores con experiencia o profesionales sanitarios, se anima no sólo a suministrar sólo-compresiones-torácicas, sino a realizar la RCP convencional alternando compresiones con ventilaciones, venciendo los miedos y las barreras existentes.

La elección del DEA como único dispositivo eléctrico incluido en esta revisión se debe al hecho de que la desfibrilación constituye una de las pocas intervenciones que ha demostrado un impacto en la supervivencia del paciente con parada cardíaca. Este tipo de desfibriladores externos, que actualmente también proporcionan indicaciones sobre la correcta realización de las compresiones, puede ser utilizado sin necesidad de entrenamiento previo y de forma segura. La integración de la desfibrilación como parte de la cadena de supervivencia se consigue con la disponibilidad en espacios públicos de este tipo de dispositivos. También adquiere su importancia en los centros hospitalarios, en aquellas áreas ambulatorias o donde no se tenga acceso a un carro de parada de forma inmediata.

Las maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzadas incluidas en nuestra revisión son aquellas maniobras y pautas de actuación dirigidas a los profesionales sanitarios especializados para ser aplicadas en el contexto sanitario hospitalario. Dada la amplia variedad y complejidad de las maniobras de RCP avanzadas, se han descrito de forma general las comunes a toda parada cardíaca independientemente de la etiología de la misma. Aunque es fundamental para la correcta atención de la parada cardíaca conocer el tipo de arritmias asociadas y su etiología, en esta revisión no se ha profundizado en las actuaciones ante cada tipo de etiología, ámbito que corresponde a una guía de práctica clínica.

En esta revisión se ha evaluado la evidencia disponible sobre efectividad y seguridad para las principales maniobras, técnicas y pautas de actuación de la reanimación cardiopulmonar en adultos, no siendo objeto de evaluación el procedimiento para su aplicación.

Conclusiones

La revisión exhaustiva de la evidencia científica disponible nos ha permitido identificar las maniobras, técnicas, pautas y recomendaciones de actuación en la reanimación cardiopulmonar en adultos, en base a la revisión de diferentes guías y documentos de consenso de organismos internacionales y nacionales.

Las intervenciones, con suficiente evidencia científica, que contribuyen a un incremento de la supervivencia tras una parada cardíaca y constituyen la base del soporte vital, tanto básico como avanzado, son la **RCP inmediata con compresiones torácicas de alta calidad** y sin interrupciones, y la **desfibrilación precoz** en casos de fibrilación ventricular de corta duración.

Los principales cambios de las guías de RCP publicadas en 2010 van encaminados a enfatizar la importancia de ambas intervenciones: RCP de alta calidad y desfibrilación precoz. Esto queda reflejado con un cambio sustancial en la **nueva secuencia de reanimación “C-A-B”**, donde el inicio de las compresiones torácicas se convierte en una prioridad que precede a la comprobación de la vía aérea y a la ventilación. Las demás actuaciones recomendadas, como el manejo avanzado de la vía aérea, el acceso vascular y la administración de fármacos, no han conseguido demostrar una mejora en los resultados de la supervivencia, por lo que son necesarios más estudios.

Las guías y documentos de consenso resaltan también la importancia de los cuidados post-reanimación, que se constituyen en un quinto eslabón en la cadena de supervivencia. La formación es un elemento clave para la implantación de las nuevas recomendaciones. Las actividades de formación deben adaptarse a las necesidades tanto del público general sin experiencia como a los profesionales sanitarios, con coordinación del trabajo en equipo y formación específica actualizada periódicamente.

En la siguiente tabla se resume la evidencia y el grado de recomendación para las intervenciones principales en RCP, seleccionadas entre las que presentan mayor nivel de evidencia. En el anexo 4 se muestra de forma ampliada la evidencia y las recomendaciones de todas las maniobras e intervenciones evaluadas.

Tabla 2: Evidencia y grado de recomendación de las principales intervenciones y maniobras en reanimación cardiopulmonar

Tipo de intervención	Intervención	Evidencia	Recomendación
Compresiones torácicas	Todos los pacientes en parada cardiaca deben recibir compresiones torácicas	B	I
	Se recomienda a los reanimadores no entrenados realizar RCP con-sólo-compresiones-torácicas	B	I
	Proporcionar compresiones torácicas de alta calidad: frecuencia de al menos 100 compresiones/minuto, 5 cm de profundidad, permitir recuperar volumen y reducir al máximo las interrupciones	B	IIa
	Se deben reducir las interrupciones en las compresiones torácicas tanto en número como en duración	B	IIa
	La monitorización de las compresiones mediante dispositivos de <i>feedback</i> electrónicos mejora la calidad de la reanimación	B	IIa
Desfibrilación	La desfibrilación precoz con DEA constituye el tratamiento de elección en casos de fibrilación ventricular de corta duración	A	I
	En caso de fibrilación/taquicardia ventricular, comenzar con las compresiones torácicas, sin especificar tiempo fijo, hasta que el DEA esté listo para suministrar la descarga	B	I
	Se recomienda la ubicación de DEA en lugares públicos con accesibilidad inmediata y su uso por los cuerpos de seguridad y servicios de emergencias para incrementar la supervivencia	B	I
	Suministrar una única descarga con reanudación inmediata de las compresiones, sin demoras para verificar el pulso	B	IIa
Ventilación	Se recomienda utilizar la capnografía para confirmar y monitorizar la colocación del tubo traqueal y valorar la calidad de la RCP	A	I
	Se recomienda a todo reanimador entrenado proporcionar una RCP con una frecuencia de 30 compresiones/2 ventilaciones	B	IIa
	En adultos, se considera adecuado insuflar un volumen corriente de 500-600 ml	B	IIa
	Se puede retrasar la intubación traqueal hasta que el paciente responda a las maniobras de RCP iniciales y a los intentos de desfibrilación	C	IIb
Medicación	Durante la RCP avanzada se recomienda administrar un fármaco vasopresor (adrenalina 1 mg iv) y posteriormente cada 3-5 minutos	A	IIb
	Suministrar una única dosis de amiodarona 300 mg iv ante fibrilación ventricular refractaria después de tres ciclos de RCP/descargas	A	IIb
	No se recomienda la atropina de uso rutinario ante parada con ritmos cardiacos no susceptibles de cardioversión	B	IIb
Cuidados post-reanimación	Se recomienda la implantación de programas integrales, estructurados y multidisciplinares de cuidados post-reanimación	B	I
	La hipotermia terapéutica se recomienda a todo paciente adulto comatoso tras parada cardiaca con fibrilación ventricular	B	I
	También se debe considerar en caso de paradas cardiacas asociadas a ritmos no susceptibles de cardioversión	B	IIb

Anexos

Anexo 1: Niveles de evidencia científica y grados de recomendación

Niveles de evidencia del ILCOR

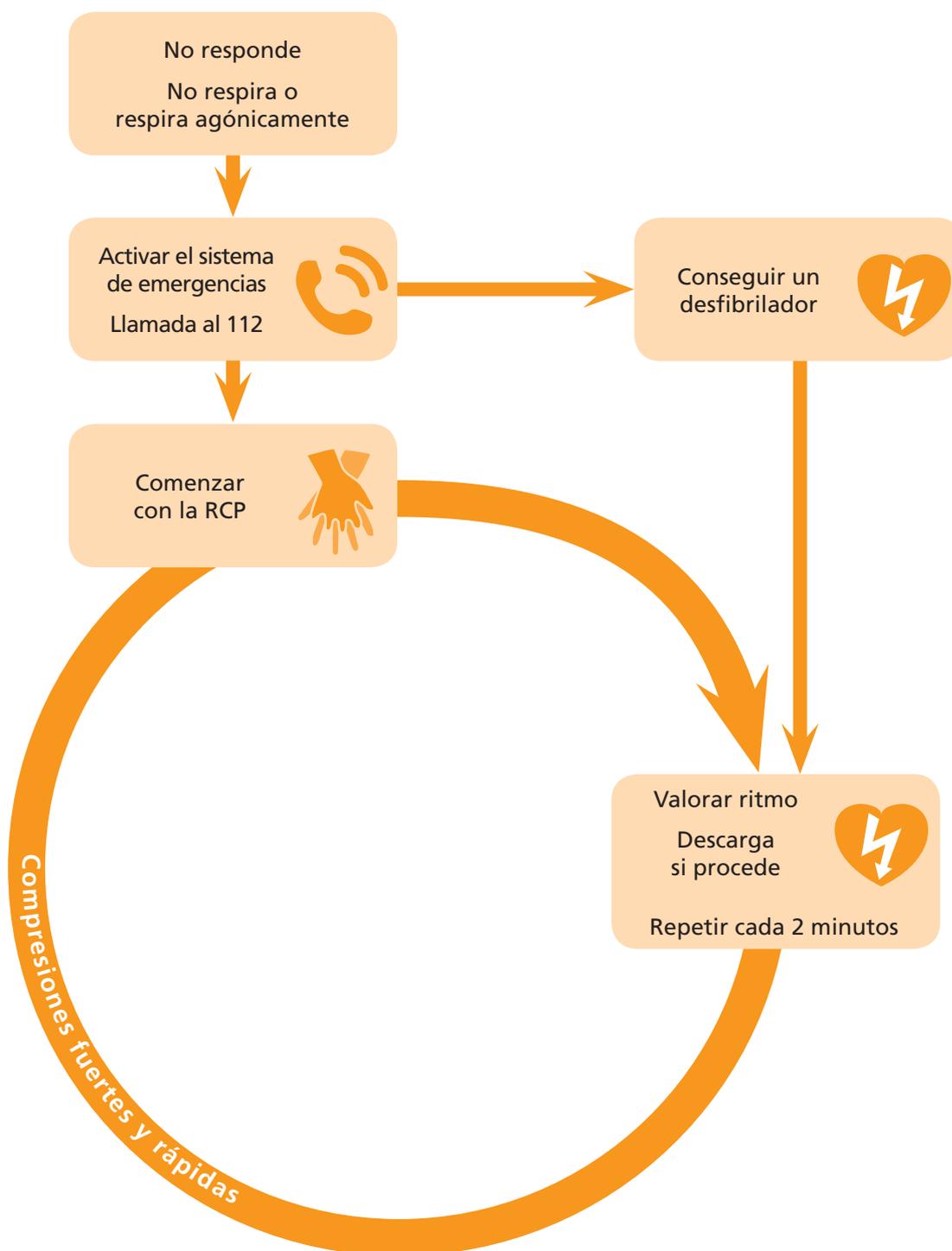
Estudios de evaluación de las intervenciones	Estudios de evaluación de pruebas pronósticas	Estudios de evaluación de pruebas diagnósticas	Nivel de recomendación AHA
LOE 1: Ensayos controlados aleatorios (ECA) o metaanálisis de los ECA	LOE P1: Estudios de cohortes prospectivos (o metaanálisis de estudios de cohorte), o validación de reglas de decisión clínica (RDC)	LOE D1: Validación de los test en estudios de cohortes (o metaanálisis de validación en cohortes), o validación de reglas de decisión clínica (RDC)	A
LOE 2: Estudios con controles concurrentes sin asignación al azar (por ejemplo, "pseudo" aleatorios)	LOE P2: Seguimiento de grupos control sin tratamiento en los ECA (o metaanálisis de estudios de seguimiento) o derivación de una RDC	LOE D2: Estudio exploratorio de cohortes (o metaanálisis de estudios de seguimiento), o derivación de una RDC	B
LOE 3: Estudios que utilizan un grupo de control retrospectivo	LOE P3: Estudios de cohortes retrospectivos	LOE D3: Estudio de casos y controles de pruebas diagnósticas	B
LOE 4: Estudios sin un grupo control (por ejemplo, series de casos)	LOE P4: Series de casos	LOE D4: Estudio de rendimiento diagnóstico (sin estándar de referencia)	C
LOE 5: Estudios no relacionados directamente con los pacientes y/o la población específica (diferentes pacientes/población, modelos animales, modelos mecánicos, etc.)	LOE P5: Estudios no relacionados directamente con los pacientes y/o la población específica (diferentes pacientes/población, modelos animales, modelos mecánicos, etc.)	LOE D5: Estudios no relacionados directamente con los paciente y/o población específica (diferentes pacientes/población, modelos animales, modelos mecánicos, etc.)	C

Niveles de evidencia de la AHA

		Magnitud del efecto del tratamiento/intervención			
		Clase I <i>Beneficio >>> Riesgo</i> Intervención/ Tratamiento DEBE realizarse o administrarse	Clase IIa <i>Beneficio >> Riesgo</i> Se necesitan estudios adicionales centrados en objetivos concretos ES RAZONABLE realizar la interven- ción o administrar el tratamiento	Clase IIb <i>Beneficio ≥ Riesgo</i> Se necesitan estudios y datos adicionales con objetivos más amplios Intervención/ Tratamiento PODRÍA CONSIDERARSE	Clase III <i>Riesgo ≥ Beneficio</i> Intervención/ Tratamiento NO DEBE ser realizado o administrado AL NO SER ÚTILES O PODER SER PERJUDICIALES
Estimación de la precisión del efecto	NIVEL A Múltiples grupos de población evaluados Resultados derivados de ECA múltiples o metaanálisis	Recomendación de que la intervención o el tratamiento es útil/efectivo Suficiente evidencia de ECA múltiples o metaanálisis	Recomendación a favor de que la intervención o el tratamiento puede ser útil/efectivo Alguna contradic- ción en la evidencia de ECA múltiples o metaanálisis	Utilidad/eficacia de la recomendación no bien establecida Grandes contradicciones en la evidencia de ECA múltiples o metaanálisis	Recomendación de que la intervención o el tratamiento no es útil/efectivo y puede ser perjudicial Suficiente evidencia de ECA múltiples o metaanálisis
	NIVEL B Limitados grupos de población evaluados Resultados derivados de ECA individuales o estudios no randomizados	Recomendación de que la intervención o el tratamiento es útil/efectivo Evidencia de ECA individuales o estudios no randomizados	Recomendación a favor de que la intervención o el tratamiento puede ser útil/efectivo Alguna contradic- ción en la evidencia de ECA individuales o estudios no rando- mizados	Utilidad/eficacia de la recomendación no bien establecida Grandes contradic- ciones en la eviden- cia de ECA indivi- duales o estudios no randomizados	Recomendación de que la intervención o el tratamiento no es útil/efectivo y puede ser perjudicial Evidencia de ECA individuales o estudios no randomizados
	NIVEL C Grupos de población evaluada muy limitados Sólo opinión consenso de expertos, estudios de casos o estándar de cuidados	Recomendación de que la intervención o el tratamiento es útil/efectivo Sólo juicio de los expertos, estudios de casos o estándar de cuidados	Recomendación a favor de que la intervención o el tratamiento puede ser útil/efectivo Contradicciones en el juicio de los expertos, estudios de casos o estándar de cuidados	Utilidad/eficacia de la recomendación no bien establecida Contradicciones en el juicio de los expertos, estudios de casos o estándar de cuidados	Recomendación de que la intervención o el tratamiento no es útil/efectivo y puede ser perjudicial Sólo juicio de los expertos, estudios de casos o estándar de cuidados
	Frases sugeridas para elaborar la recomendaciones	Debería Es recomendable Está indicado Es útil/efectivo/ beneficioso	Es razonable Puede ser útil/ efectivo/beneficioso Probablemente está recomendado o indicado	Puede considerarse Podría ser razonable Su utilidad y efecti- vidad es desconoci- da, incierta o no está bien establecida	No está recomendado No está indicado No debería No es útil, efectivo o beneficioso Podría ser perjudicial
* Una recomendación con nivel de evidencia B o C no implica que sea una recomendación débil. Algunas de las intervenciones en RCP no se sustentan en ensayos clínicos randomizados, aunque existe un amplio consenso clínico en la utilidad y la efectividad de las mismas.					

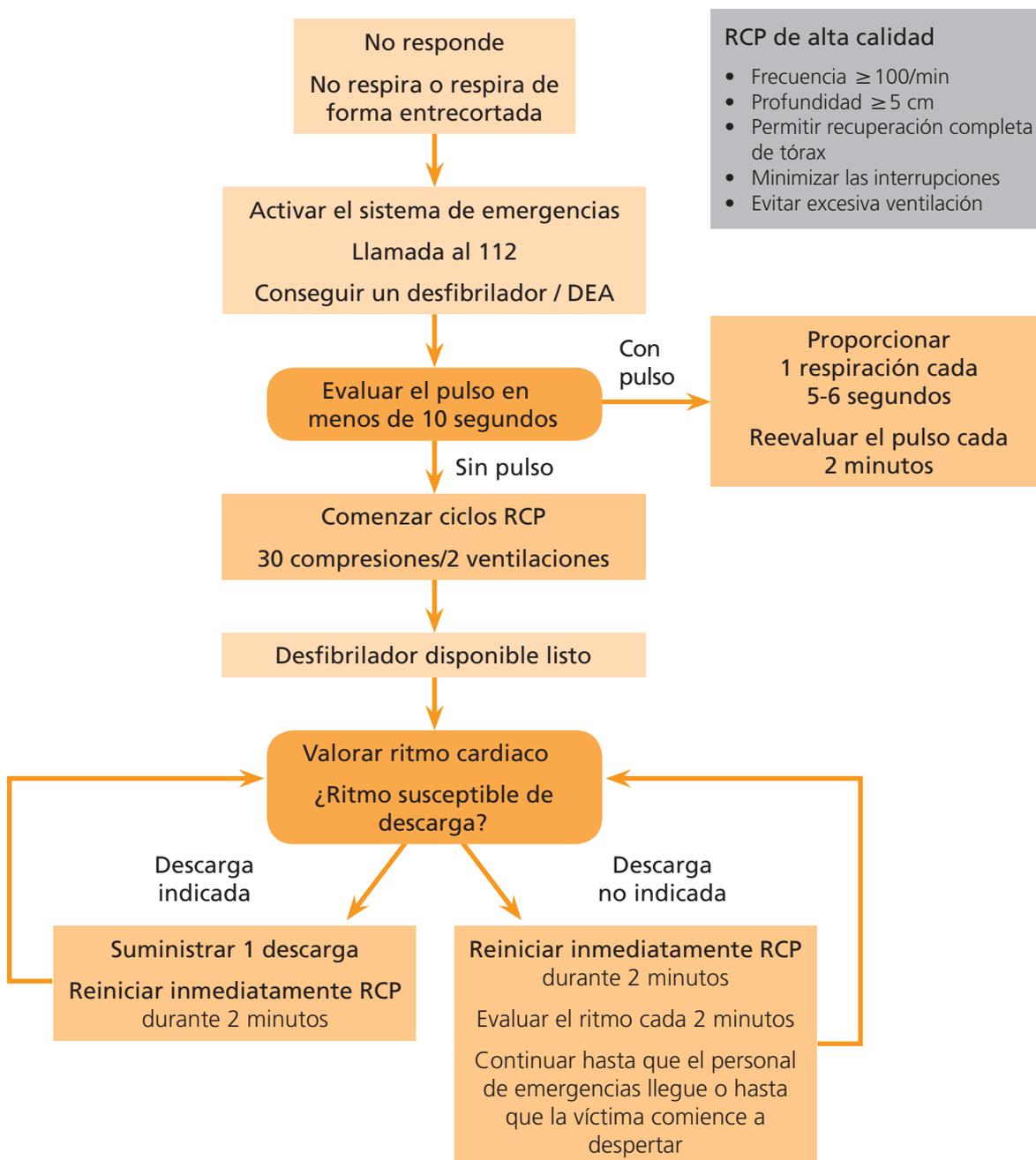
Anexo 2: Algoritmos de RCP básica

Algoritmo 1: RCP básica simplificada



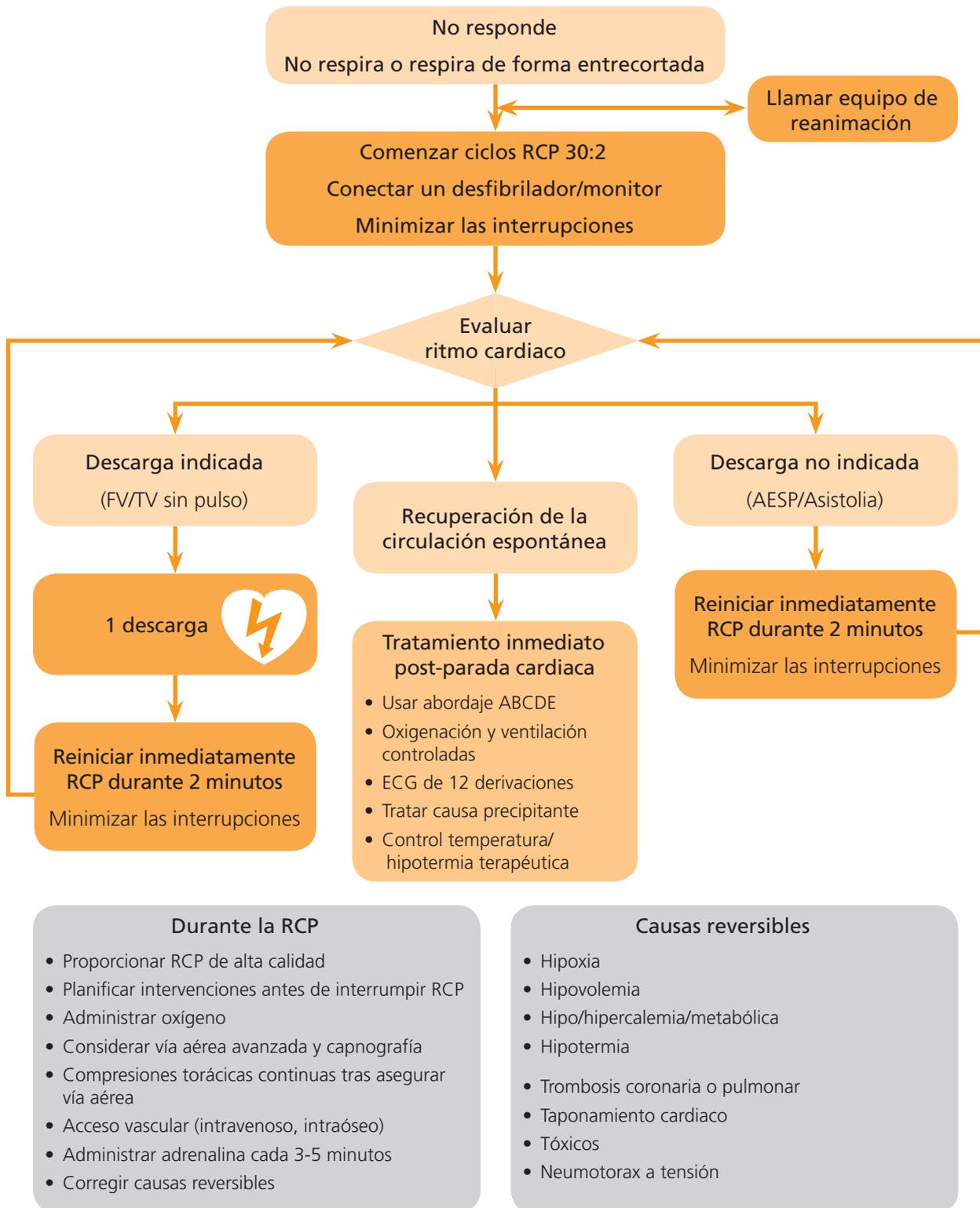
Modificado de la Guía AHA 2010.

Algoritmo 2: RCP básica para profesionales sanitarios



Modificado de la Guía AHA 2010.

Anexo 3: Algoritmo de RCP avanzada



Modificado de la guía ERC 2010.

Anexo 4: Intervenciones y maniobras en reanimación cardiopulmonar. Niveles de evidencia y grado de recomendación

Tipo de intervención	Intervención	Evidencia	Recomen-dación
Compresiones torácicas	Todos los pacientes en parada cardiaca deben recibir compresiones torácicas	B	I
	Se recomienda a los reanimadores no entrenados realizar RCP con-sólo-compresiones-torácicas	B	I
	Proporcionar compresiones torácicas de alta calidad: frecuencia de al menos 100 compresiones/minuto, 5 cm de profundidad, permitir recuperar volumen y reducir al máximo las interrupciones de las compresiones torácicas	B	IIa
	La colocación de las manos para las compresiones torácicas debe realizarse en mitad del pecho, en la parte inferior del esternón, una sobre la otra en paralelo	B	IIa
	Después de cada compresión torácica, el tórax debe recuperar su volumen para permitir el llenado venoso de nuevo	B	IIa
	Se deben reducir las interrupciones en las compresiones torácicas tanto en número como en duración	B	IIa
	Los reanimadores no entrenados deben continuar con las compresiones torácicas hasta la llegada del DEA, hasta que la víctima abra los ojos o hasta que el personal de emergencias se haga cargo de la RCP	B	IIa
	La monitorización de las compresiones mediante dispositivos de <i>feedback</i> electrónicos mejora la calidad de la reanimación	B	IIa
	Se aconseja cambiar el reanimador que realiza las compresiones torácicas cada 2 minutos o cada 5 ciclos de 30:2 compresiones/ ventilaciones para mantener la calidad de las mismas	B	IIa
	Para la identificación de la parada cardiaca y durante las maniobras de RCP, se desaconseja comprobar el pulso a los reanimadores no entrenados. En caso de profesionales sanitarios, se recomienda no demorar la detección del pulso más de 10 segundos para comenzar/reanudar las compresiones cardiacas	C	IIa
	En caso de personal sanitario, las interrupciones se deben reducir al mínimo, salvo si se tiene que emplear el desfibrilador o hay que realizar una intubación traqueal, en la que las pausas deberán ser de menos de 10 segundos	C	IIa
	Se recomienda comenzar la RCP con la compresión torácica seguida de la ventilación	C	IIb
Se recomienda el empleo del mismo tiempo para las compresiones torácicas que para las relajaciones	C	IIb	

Tipo de intervención	Intervención	Evidencia	Recomendación
Desfibrilación	La desfibrilación precoz con DEA constituye el tratamiento de elección en casos de fibrilación ventricular de corta duración	A	I
	En caso de fibrilación/taquicardia ventricular, comenzar con las compresiones torácicas, sin especificar tiempo fijo, hasta que el DEA esté listo para suministrar la descarga	B	I
	Se recomienda la RCP y el uso del DEA por los cuerpos de seguridad y servicios de emergencias para incrementar las tasas de supervivencia en la parada cardíaca	B	I
	Ubicación de DEA en lugares públicos de gran afluencia con accesibilidad inmediata en caso de parada cardíaca	B	I
	Suministrar una única descarga con reanudación inmediata de las compresiones, sin demoras para verificar el pulso	B	IIa
	Se aconseja realizar formación y entrenamiento para el uso de DEA, con mantenimiento del equipo y coordinación con los servicios de emergencias	B	IIa
	En ausencia de desfibriladores bifásicos, la utilización de DEA monofásicos es aceptable	B	IIb
	El golpe precordial se puede emplear como maniobra ante una taquiarritmia ventricular inestable monitorizada cuando el desfibrilador no está todavía disponible	B	IIb
	En caso de dos o más reanimadores, se aconseja que, mientras uno comienza con las compresiones torácicas, el segundo active el sistema de emergencias y consiga un desfibrilador externo automático	C	IIa
	Los profesionales sanitarios deben realizar prácticas para coordinar la RCP con la desfibrilación, reduciendo las pausas pre y posdescarga	C	IIa
	En todos los lugares públicos que cuenten con un DEA, el reanimador deberá utilizar el desfibrilador tan pronto como esté disponible	C	IIa
La implantación de DEA en los hospitales debe facilitar la desfibrilación inmediata en menos de 3 minutos en áreas ambulatorias y plantas no monitorizadas	C	IIb	
Apertura de la vía aérea	Los reanimadores entrenados y los profesionales sanitarios deben realizar la maniobra frente-mentón para abrir la vía aérea de una víctima sin traumatismo craneoencefálico	B	IIa
	En caso de víctimas con sospecha de daño espinal, se aconseja fijar manualmente el cuello y abrir la vía aérea mediante tracción mandibular	C	IIb
	No se recomienda realizar esta maniobra a personal profano		

Tipo de intervención	Intervención	Evidencia	Recomendación
Ventilación	Se recomienda utilizar la capnografía para confirmar y monitorizar la colocación del tubo traqueal, valorar la calidad de la RCP y proporcionar mediciones fiables de la recuperación de la circulación espontánea	A	I
	Se recomienda a todo reanimador entrenado proporcionar una RCP con una frecuencia de 30 compresiones/2 ventilaciones	B	IIa
	En adultos, se considera adecuado insuflar un volumen corriente de 500-600 ml	B	IIa
	En caso de obstrucción de la vía aérea por atragantamiento, se recomienda por sencillez realizar primero las compresiones abdominales seguidas de las torácicas hasta la resolución del episodio	B	IIb
	Una excesiva ventilación es innecesaria y puede causar distensión gástrica y complicaciones	B	III
	Realizar una insuflación por segundo	C	IIa
	Suministrar suficiente volumen para que se eleve el tórax	C	IIa
	Tras la colocación del soporte instrumental aéreo, en RCP con dos reanimadores, suministrar una ventilación cada 6-8 segundos (8-10 ventilaciones/minuto)	C	IIb
	La ventilación boca-nariz es una alternativa efectiva y segura cuando no se pueda practicar el boca a boca	C	IIa
	Se puede retrasar la intubación traqueal hasta que el paciente responda a las maniobras de RCP iniciales y a los intentos de desfibrilación	C	IIb
Vías de administración	En la respiración boca a boca se aconseja realizar una insuflación de un segundo, inspirar normalmente, y suministrar una segunda insuflación de un segundo	C	IIb
	La vía de administración considerada óptima es la intravenosa, pero como alternativa se puede emplear la vía intraósea	C	IIa
Medicación	Se recomienda que sólo los profesionales experimentados realicen las maniobras de acceso venoso central durante una parada cardiaca, con mínima interrupción de las compresiones	C	IIa
	Para incrementar el flujo del miocardio durante la RCP avanzada, se recomienda administrar un fármaco vasopresor (adrenalina 1 mg iv) y continuar administrándolo cada 3-5 minutos	A	IIb
	Suministrar una única dosis de amiodarona 300 mg iv ante fibrilación/taquicardia ventricular refractaria después de tres ciclos de RCP/descargas	A	IIb
	Como alternativa a la amiodarona se puede emplear lidocaína, aunque no ha demostrado los mismos resultados	B	IIb

Tipo de intervención	Intervención	Evidencia	Recomendación
Medicación (cont.)	No se recomienda la atropina de uso rutinario ante parada con ritmos cardíacos no susceptibles de cardioversión	B	IIb
	Si existe una sospecha de tromboembolismo pulmonar como causa de la parada cardíaca, se debe suministrar fibrinolíticos de forma inmediata	B	IIa
	La trombólisis no debe emplearse de forma rutinaria ante una parada cardíaca, debe valorarse individualmente	B	III
Cuidados post-reanimación	Se recomienda la implantación de programas integrales, estructurados y multidisciplinarios de cuidados post-reanimación	B	I
	La hipotermia terapéutica se recomienda a todo paciente adulto comatoso con recuperación de la circulación tras parada cardíaca con fibrilación ventricular	B	I
	En caso de paradas cardíacas asociadas a ritmos no susceptibles de cardioversión también se debe considerar la hipotermia terapéutica	B	IIb
	La administración de fluidos iv y tratamientos vasoactivos deben valorarse en función de la presión arterial, los resultados cardíacos y la perfusión sistémica	B	I
	Se debe mantener una saturación de oxígeno en sangre (SaO ₂) mayor de un 94%, monitorizándola mediante oximetría y/o gasometría	C	I
Servicios de emergencias	Los teleoperadores deben estar entrenados para obtener información sobre el nivel de conciencia y el tipo de respiración para mejorar el diagnóstico de parada cardíaca y activar el protocolo de emergencia	B	I
	Los teleoperadores de los servicios de emergencias deben proporcionar indicaciones telefónicas sobre RCP con-sólo-compresiones-torácicas a los reanimadores no entrenados	B	I
	Ante una víctima inconsciente y con respiración agónica (<i>gaspings</i>) o ausente, asumir que está en parada cardíaca y activar el protocolo de emergencia	C	I
Formación y educación continuada	Los programas de formación en reanimación deben enseñar RCP con-sólo-compresiones torácicas como alternativa a la reanimación convencional a todos aquellos reanimadores no capacitados para la RCP convencional	B	I

Bibliografía

1. Julián Jiménez A. coordinador. *Manual de Protocolos y Actuación en Urgencias*. 3ª ed. Complejo Hospitalario de Toledo. Madrid; 2010.
2. Travers, A. H., Rea, T. D., Bobrow, B. J., Edelson, D. P., Berg, R. A., Sayre, M. R. *et al.* “Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care”, *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S676-S684.
3. Koster, R. W., Baubin, M. A., Bossaert, L. L., Caballero, A., Cassan, P., Castrén, M. *et al.* “European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 2. Adult Basic life support and use of automated external defibrillators”, *Resuscitation*, 2010; 81: 1.277-1.292.
4. Nolan, J. P., Soar, J., Zideman, D. A., Biarent, D., Bossaert, L. L., Deakin, C. *et al.* “European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive summary”, *Resuscitation*, 2010; 81: 1.219-1.276.
5. Perales Rodríguez de Viguri, N., Pérez Vela, J. L., Bernat Adell, A., Cerdá Vila, M., Álvarez-Fernández, J. A., Arribas López, P. *et al.* “La resucitación cardiopulmonar en el hospital: recomendaciones 2005”, *Med. Intensiva*, 2005; 29: 349-356.
6. “Mortalidad por Cardiopatía Isquémica. España 2002”, Área de Epidemiología Enfermedades Cardiovasculares, Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III.
7. International Liaison Committee on Resuscitation. “2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations”, *Resuscitation*, 2005; 67: 157-341.
8. International Liaison Committee on Resuscitation. “2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations”, <http://www.ilcor.org/en/consensus-2010/costr-2010-documents>.
9. “2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care”, *Circulation*, 2010; 122[suppl. 3]: S639-S946.
10. “European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010”, *Resuscitation*, 2010; 81: 1.219-1.451.
11. *Guías para la Resucitación 2010* del Consejo Europeo de Resucitación (ERC). Sección 1. Resumen Ejecutivo. Traducción oficial al español del Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP), 2011.
12. *Resuscitation Guidelines 2010*. Edited by J. P. Nolan. Resuscitation Council 2010 (UK).
13. *Cardiopulmonary Resuscitation Guidelines 2010*. Australian Resuscitation Council and New Zealand Resuscitation Council. Consultado el 7 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.resus.org.au/>.
14. Oxman, A. D., Cook, D. J., Guyatt, G. H. “User’s Guides to The Medical Literature VI. How to use an overview. Evidence-Based Medicine Working Group”, *JAMA*, 1994; 272: 1.367-1.371.

15. Sayre, M. R., O'Connor, R. E., Atkins, D. L., Billi, J. E., Callaway, C. W., Shuster, M. *et al.* "Part 2: evidence evaluation and management of potential or perceived conflicts of interest: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care", *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S657-S664.
16. De la Torre Muñoz, A.M., Arrese Cosculluela, M.A., Leal Sanz, P. "Soporte Vital. Actuación en Urgencias". En: Julián Jiménez A. coordinador. *Manual de Protocolos y Actuación en Urgencias*. 3ª ed. Complejo Hospitalario de Toledo. Madrid; 2010. p 147-157.
17. Monedero Recuero I, Caballo López I. "Parada cardiorrespiratoria en el adulto". En: Gómez Ocaña JM, Revilla Pascual E, Fernández-Cuesta Valcarce MA, El-Asmar Osman A. *Las 50 principales consultas en medicina de familia*. Madrid: CEGE; 2011. p. 436-445.
18. Berg, R. A., Hemphill, R., Abella, B. S., Aufderheide, T. P., Cave, D. M., Hazinski, M. F. *et al.* "Part 5: Adult Basic life support: 2010 American Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care", *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S685-S705.
19. Deakin, C. D., Nolan, J. P., Soar, J., Sunde, K., Koster, R. W., Smith, G. B. *et al.* "European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced life support", *Resuscitation*, 2010; 81: 1.305-1.352.
20. Deakin, C. D., Nolan, J. P., Sunde, K., Koster, R. W. "European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical therapies: Automated external defibrillators, defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing", *Resuscitation*, 2010; 81: 1.293-1.304.
21. Link, M. S., Atkins, D. L., Passman, R. S., Halperin, H. R., Samson, R. A., White, R. D. *et al.* "Part 6: electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care", *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S706-S719.
22. Sunde, K., Jacobs, I., Deakin, C. D., Hazinski, M. F., Kerber, R. E., Koster, R. W. *et al.* "Part 6: Defibrillation. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations", *Resuscitation*, 2010; 81S: e71-e85.
23. Weisfeldt, M. L., Everson-Stewart, S., Sitlani, C., Rea, T., Aufderheide, T. P., Atkins, D. L. *et al.* "Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home", *N Engl J Med*, 2011; 364: 313-321.
24. Neumar, R. W., Otto, C. W., Link, M. S., Kronick, S. L., Shuster, M., Callaway, C. W. *et al.* "Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care", *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S729-S767.
25. Deakin, C. D., Morrison, L. J., Morley, P. T., Callaway, C. W., Kerber, R. E., Kronick, S. L. *et al.* "Part 8: Advanced life support. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations", *Resuscitation*, 2010; 81S: e93-e174.

26. Peberdy, M. A., Callaway, C. W., Neumar, R. W., Geocadin, R. G., Zimmerman, J. L., Donnino, M. *et al.* “Part 9: post-cardiac arrest care: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care”, *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S768-S786.
27. Soar, J., Monsieur, K. G., Balance, J. H. W., 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: 1.434-1.444.
28. Bhanji, F., Mancini, M. E., Sinz, E., Rodgers, D. L., McNeil, M. A., Hoadley, T. A. *et al.* “Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care”, *Circulation*, 2010; 122 (suppl. 3): S920-S933.

