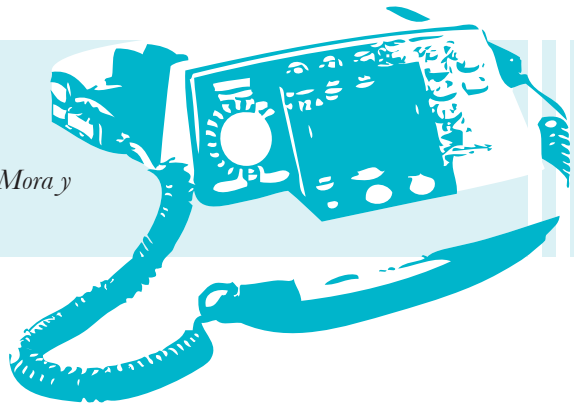


# 14

## DESFIBRILACIÓN

*Encarnación Arjona Muñoz, Jesús Burgos Mora y Antonio Ramón Dávila Berrocal.*



### 14.1 Introducción

La cardiopatía isquémica es la primera causa de muerte en el mundo. Un 60% de las muertes por enfermedad coronaria debutan de forma súbita. La fibrilación ventricular (FV) es la arritmia responsable en casi el 85% de los paros cardiacos<sup>1</sup>. La desfibrilación es el único tratamiento efectivo en el caso de una fibrilación ventricular o de una taquicardia ventricular sin pulso (TVSP). En éste capítulo vamos a abordar los aspectos teórico-técnicos y los materiales necesarios para la desfibrilación de arritmias ventriculares malignas.

### 14.2 Indicaciones y fundamentos de la desfibrilación

La desfibrilación es el tratamiento eléctrico de la fibrilación ventricular y de la taquicardia ventricular sin pulso. Consiste en transmitir una cantidad de corriente eléctrica de suficiente magnitud a través del músculo cardiaco, en situación eléctrica y mecánica caótica, con el objetivo de despolarizar simultáneamente una masa crítica del mismo y conseguir, que el nodo sinusal reasuma el control del ritmo cardiaco; es decir, con actividad eléctrica organizada y presencia de pulso<sup>1</sup>.

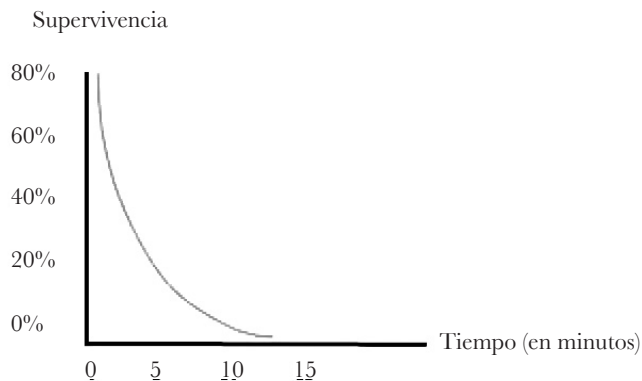
Se define *desfibrilación exitosa*<sup>2</sup> como “la ausencia de FV o TVSP a los cinco segundos de administrar la descarga eléctrica”. El objetivo final es la recuperación de la circulación espontánea (RCE).

La desfibrilación constituye uno de los algoritmos de actuación ante una Parada Cardiorrespiratoria (PCR), en la Reanimación Cardiopulmonar (RCP). Si bien, todos los algoritmos deben comenzar atendiendo el orden de la cadena de supervivencia establecidos por los Planes de Resucitación.

La desfibrilación cardíaca alcanza su importancia, en base a que los ritmos más frecuentes en el caso de PCR en adultos son la FV y la TVSP, y el tiempo que transcurre desde el momento en que se producen, hasta que desfibrilamos es fundamental para lograr el éxito de la misma. De tal manera, que cuanto más corto sea éste tiempo, mayores serán las probabilidades de éxito<sup>2</sup> (figura 1).

Por cada minuto que se retrase la desfibrilación, las posibilidades de supervivencia disminuyen hasta un 4% si se aplica RCP básica, y hasta un 10% si no se aplica. La desfibrilación ocupa el tercer eslabón en la cadena de supervivencia (figura 2), siendo fundamental haber realizado el primer y segundo eslabón para que ésta sea exitosa.

### SUPERVIVENCIA Y TIEMPO DE DESFIBRILACIÓN



**La supervivencia es inversamente proporcional al tiempo de desfibrilación**

*Larsen MP, Elsenberg MS, Cummins Ro, Ann Emerg Med 1993; 22: 1652-1658*

Figura 1. Relación entre supervivencia y tiempo de desfibrilación.

Es muy importante, por tanto, reconocer la situación de parada cardiorrespiratoria (PCR), objetivando la pérdida de conciencia y la ausencia de respiración, pidiendo ayuda y comenzando inmediatamente, a realizar compresiones torácicas de calidad: al menos cien compresiones por minuto, deprimiendo el tórax del paciente 1/3 de su diámetro anteroposterior. Se realiza con una secuencia de 30 compresiones y 2 ventilaciones hasta la llegada del desfibrilador<sup>3</sup>.

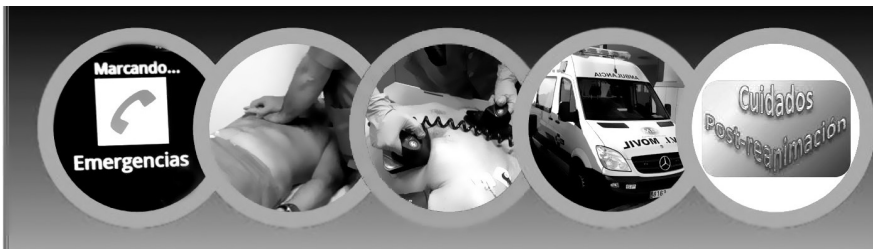


Figura 2. Cadena de supervivencia.

### 14.3 El desfibrilador. Tipos de desfibriladores

Es el aparato que utilizamos para realizar el tratamiento eléctrico de la FV y TVSP.

Básicamente consta de:

- Una *fente de energía* como alimentación (corriente directa o baterías).
- Un *condensador* que puede cargarse de un nivel de energía determinado.
- *Palas o electrodos* que se colocan sobre el tórax para suministrar la descarga.

Los desfibriladores pueden ser:

- 1) Semiautomáticos (DESA).
- 2) Manuales.
- 3) Desfibriladores automáticos implantables (DAI).

### 14.4 Técnica de Desfibrilación semiautomática y manual

#### Desfibrilación semiautomática

Los desfibriladores semiautomáticos disponen de una programación inteligente, que es similar a la de los desfibriladores automáticos implantables (DAI). Para su utilización no es imprescindible el diagnóstico clínico, ya que pueden detectar los ritmos subsidiarios de desfibrilación<sup>4</sup>. Son fáciles de utilizar con mínimo entrenamiento, por lo que permiten aplicar la desfibrilación de forma precoz y por personal no sanitario. La mayoría de los DESA suministran una descarga de energía bifásica entre 150-300 J.

Los DESA se han adaptado a los protocolos del Plan Nacional y Europeo de Reanimación Cardiopulmonar Básica. También, se empiezan a utilizar en el ámbito hospitalario mientras llega el equipo de reanimación (figura 3).

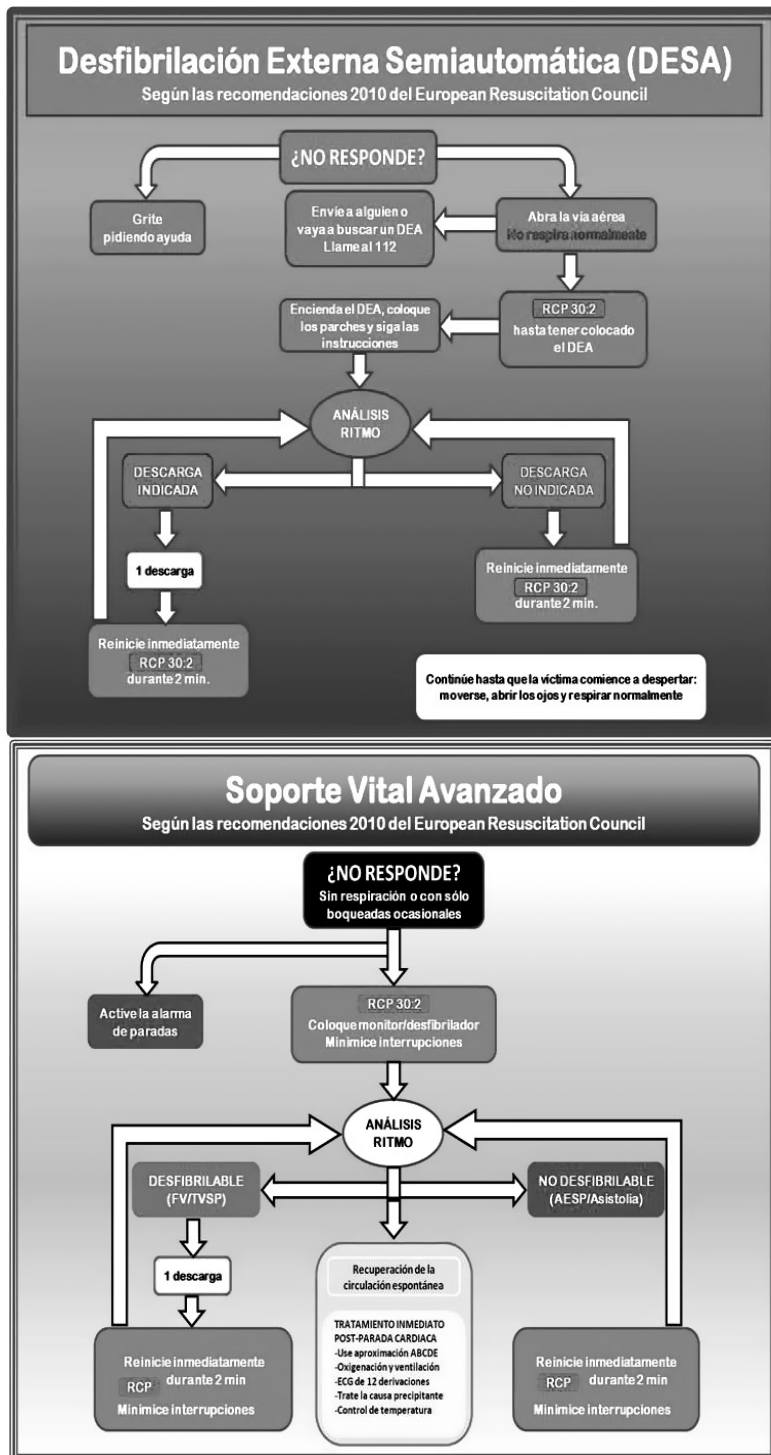


Figura 3. Algoritmos de desfibrilación externa semiautomática (DESA) y soporte vital avanzado.

## Técnica de la desfibrilación con DESA

- Conectar los electrodos al paciente.
- No tocar al paciente mientras está analizando el ritmo.
- Si detecta un ritmo desfibrilable nos lo indica, se carga y nos pide que apliquemos el choque. Cuando se realiza la descarga nadie debe tocar al paciente. Si hay una fuente de oxígeno con la que estemos ventilando al paciente, se retirará un metro en el momento del choque.
- Se produce una contracción brusca del tórax, esto nos indica que la descarga se ha suministrado.
- Es fundamental que el masaje cardiaco se interrumpa lo menos posible, antes y después de la desfibrilación.

Se continuará así, hasta la llegada de los equipos de RCP avanzada (4º eslabón de la cadena de supervivencia).

También se utiliza este algoritmo en el entorno hospitalario, de tal manera que se pueda hacer RCP con DESA en zonas de mucha afluencia de pacientes (consultas, área de radiodiagnóstico, etc.) mientras acude el equipo de reanimación.

## Desfibrilación manual

Se realiza en la RCP avanzada y para ello se utiliza un desfibrilador externo estándar.

Es un aparato compacto y portátil. Consta de:

- Pantalla de monitorización del ECG, bien a través de electrodos de superficie, (seleccionando las derivaciones I, II y III), o a través de palas (selector en posición P), aplicando éstas sobre el tórax del paciente.
- Selector de derivación.
- Fuente de energía eléctrica (red eléctrica o batería).
- Selector de energía graduable.
- Interruptor de carga (localizado en el aparato, en las palas o en ambos).
- Interruptor de descarga (en el aparato o en las palas, situándose uno en cada pala, teniendo que pulsar los dos a la vez para dar el choque).
- Condensador o acumulador de energía.
- Palas o electrodos de desfibrilación.

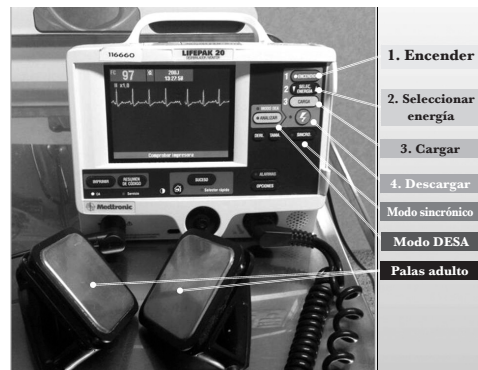


Figura 4. Desfibrilador externo.

- Sincronizador (se utiliza cuando queremos hacer cardioversión y permite que la descarga se efectúe en el momento de mayor amplitud del QRS, evitando así la fase vulnerable de la onda T).
- Registro en papel.

Algunos desfibriladores manuales también pueden tener funcionamiento en modo semiautomático y función marcapasos.

### Técnica de la desfibrilación manual

- Despejar el tórax del paciente.
- Conectar el desfibrilador en forma asincrónica.
- Aplicar gel conductor en las palas.
- Comprobar el ritmo cardíaco en la pantalla de monitorización.
- Seleccionar la energía del choque (200-300 J).
- Pulsar el botón de carga.
- Evitar que haya una atmósfera rica en O<sub>2</sub> cerca de las palas del desfibrilador.
- Esperar las señales visuales y acústicas, que nos indican la carga completa.
- Presionar las palas con fuerza sobre el tórax.
- Volver a confirmar el ritmo cardíaco en el monitor.
- Comprobar que nadie toca al paciente: ¡aviso enérgico de descarga!
- Pulsar simultáneamente los dos botones de descarga.
- La descarga queda comprobada por la sacudida brusca del tórax.
- Comprobar la existencia de ritmo sinusal; si la arritmia persiste, volver a descargar.

### 14.5. Tipos de energía

Hay que destacar que los desfibriladores actuales utilizan ondas bifásicas para desfibrilar, antes se utilizaban ondas monofásicas.

La corriente en los desfibriladores bifásicos fluye en dirección positiva durante un tiempo y después en dirección negativa. La onda de corriente “va y viene de una pala a otra” (figura 5).

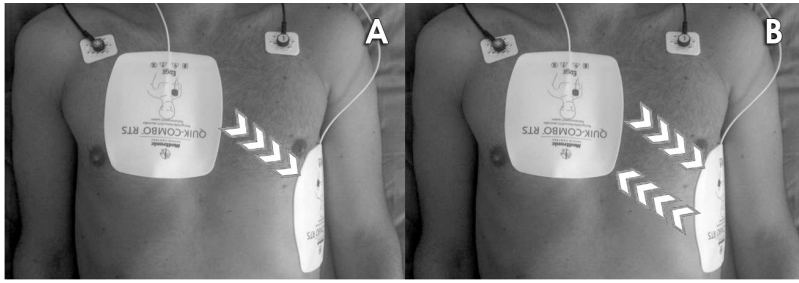


Figura 5. A: monofásica. B: bifásica.

## 14.6 Factores que afectan al éxito de la desfibrilación

### Impedancia Transtorácica<sup>2</sup>

Se define como la resistencia al paso de corriente a través del tórax, cuanto mayor sea, menor será el flujo de corriente. Por ello, la energía del choque y la impedancia determinan la cantidad de corriente eléctrica que llega al corazón. Tal es así, que sólo suele llegar un 5% de la energía que aplicamos al corazón (figura 6).

Para disminuir la impedancia en el choque podemos actuar optimizando con las siguientes recomendaciones:

- Rasurado del tórax: permite un mejor contacto entre las palas-electrodos y la piel del paciente.
- Tamaño de las palas-electrodos: la suma del área de los electrodos debe aproximarse a los 150 cms<sup>2</sup>.
- Colocación de las palas-electrodos: deben situarse de manera que la corriente fluya a través de la mayor cantidad de masa crítica miocárdica (figura 7).

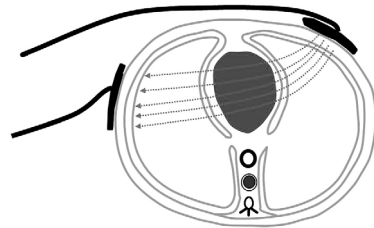


Figura 6. Paso corriente a través del tórax y corazón.

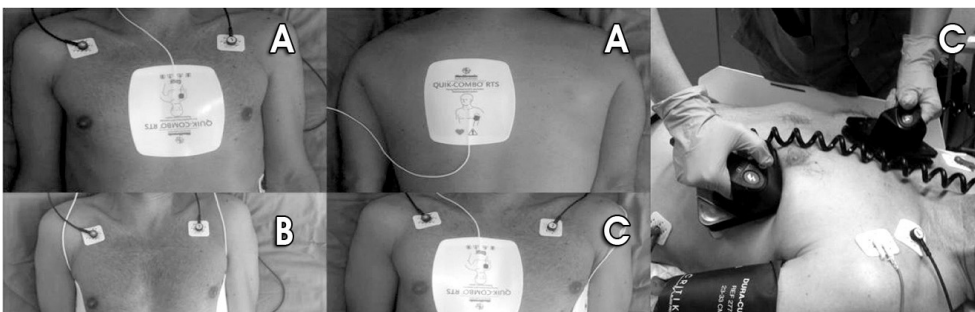


Figura 7. Posición de parches y palas. A: postero-anterior. B: biaxilar. C: paraesternal derecha medio axilar izquierda.

### Fuerza de aplicación de las palas

Se deben presionar con fuerza las palas contra el tórax del paciente (fuerza óptima 8 Kg en adulto y 5 Kg en niños), consiguiendo así un buen contacto.

### Agente conductor

Actúa haciendo de interfase, facilita el paso de la corriente y reduce la impedancia. No se debe usar gel de baja conductancia eléctrica (por ejemplo, gel de ultrasonido).

### Fase ventilatoria

Es mejor aplicar el choque en la fase espiratoria, cuando menos aire hay en los pulmones.

## 14.7 Normas de seguridad durante la desfibrilación

La técnica de desfibrilación debe llevarse a cabo sin riesgo para los miembros del equipo de resucitación. Esto se consigue siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Tener cuidado con los entornos o ropas húmedas.
- Secar al paciente si procede antes de la desfibrilación.
- Si se puede, utilizar parches autoadhesivos.
- No tocar el entorno del paciente durante la descarga.
- La persona que administre la descarga debe asegurarse que todo el mundo este alejado del paciente durante la desfibrilación.
- Utilizar guantes, aunque la protección que dan es limitada.
- Si se está realizando ventilación con balón resucitador, alejar la fuente de O<sub>2</sub> al menos 1 metro de las palas o parches de desfibrilación.
- Si el paciente está con ventilación mecánica, dejar el sistema cerrado durante la desfibrilación, vigilando que no haya fugas.

## 14.8 Aspectos técnicos y progresos

La aparición de los DESA ha supuesto un gran avance, hasta el punto que su uso mejora la supervivencia, debido a la rapidez con la que se puede aplicar la desfibrilación por personal no entrenado, adaptándose a los protocolos existentes.

También en el ámbito hospitalario, ha supuesto un gran avance el uso de los DESA. Esto obedece a que es mejor que mucha gente sepa hacer RCP básica con



DESA, teniendo como referencia una llamada al equipo especializado en RCP avanzada. Además, a veces la muerte súbita se produce en áreas del hospital (consultas, salas de radiodiagnóstico, etc.), donde el personal sanitario no está entrenado en RCP avanzada.

La aparición de los desfibriladores bifásicos permite utilizar niveles menores de energía, siendo su efectividad, como mínimo, similar a los monofásicos. Ha permitido disminuir el peso y el tamaño de los desfibriladores.

También, y desde el punto de vista de avance y progreso, tenemos que mencionar la aparición de los desfibriladores automáticos implantables (DAI). En el año 2011 se implantaron de novo aproximadamente 3000 DAI<sup>5</sup>.

## 14.9 La desfibrilación en las unidades de arritmias

Cuando nos referimos a la técnica de desfibrilación en las unidades de arritmias y cardiología intervencionista, debemos tener en cuenta dos consideraciones:

**1º** La importancia de prever qué pacientes tienen riesgo potencial de presentar FV o TVSP. Siendo quizá más propensos, aquéllos a los que se les realizan un estudio electrofisiológico o ablación por arritmias ventriculares. También, aquellos pacientes en los que su estado general esté comprometido.

Es importante considerar el método de valoración recomendado por el Plan Nacional de RCP, identificando y tratando a los pacientes en riesgo de PCR.

Concretamente, debemos conocer las principales causas de FV:

- Síndromes coronarios agudos.
- Cardiopatías con disfunción ventricular severa.
- Fármacos (antiarrítmicos, antidepresivos tricíclicos, digoxina).
- Canalopatías.
- Acidosis metabólica y alteraciones electrolíticas.

**2º** La especial adaptación de los protocolos en la última revisión (2010) para el tratamiento de la FV o TVSP en las salas de este tipo. Cabe destacar que, ante un paciente que sufre una FV o TVSP, se darán hasta tres choques seguidos si no se resuelve, y a efectos de protocolo, estos tres choques valdrán como el primero del algoritmo. Recoge esto el plan Nacional y Europeo de RCP cuando se trata de salas de Hemodinámica, Electrofisiología y Cirugía cardíaca.

### Material y recursos necesarios

Recursos humanos:

Hacen falta por cada laboratorio un médico, un enfermero y un auxiliar de clínica.

Recursos materiales:

- Desfibrilador manual, con opción a sincronización, preferiblemente bifásico.

- Electrodo-parches de desfibrilación.
- Electrodo para monitorización estándar.
- Material para mantenimiento de vía aérea y estimulación temporal:

Guedel, bolsas de reanimación autohinchable, material de intubación orotraqueal, sondas de aspiración, mascarillas de O<sub>2</sub>, toma de O<sub>2</sub>, aspirador, sondas de aspiración, marcapasos externo (figura 8).

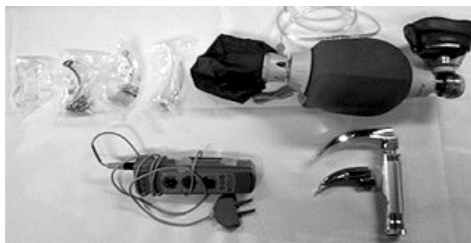


Figura 8. Material para mantenimiento de la vía aérea y estimulación temporal.

### Cuidados después de una desfibrilación

- ✓ Tratar de tranquilizar al paciente y explicarle lo que ha sucedido.
- ✓ Monitorizar las constantes vitales y la saturación de O<sub>2</sub>.
- ✓ Se pueden producir quemaduras de primer grado en la piel, que se tratarán de forma inmediata, cubriéndolas con una gasa humedecida en suero fisiológico, para posteriormente, aplicar crema hidratante y analgésicos si los precisa.

## RESUMEN

- Las muertes por cardiopatía isquémica representan un problema de primera magnitud para la salud pública, siendo ésta la primera causa de muerte en el mundo.
- La fibrilación ventricular es la causa más frecuente de parada cardiorrespiratoria.
- La desfibrilación es el único tratamiento efectivo en el caso de una fibrilación ventricular o una taquicardia ventricular sin pulso.
- En este capítulo, hemos descrito el mecanismo de un desfibrilador, sus componentes y las diferentes modalidades de aparatos existentes. Se ha hecho especial hincapié a la hora de explicar la técnica a realizar, optimizándola y, obteniendo así, los mejores resultados.
- Los DESA han supuesto un avance considerable en la resolución de la PCR por FV, debido a su fácil manejo y no necesitar personal sanitario para su uso.

## 14.10 Bibliografía

1. Rodríguez de Viguri N, López Mesa J y Ruano Campos M. Manual de soporte vital avanzado. 4ª edición. Madrid: SEMICYUC; 2007.
2. Larson MP, Elsenberg MS, Cummins RO et al. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med.* 1993; 22(11): 1652-8.
3. Deakin CD *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. *Resuscitation.* 2010 ; 81 : 1305-52. Disponible en: [http://reannecy.org/documents/Reanimation\\_Bibliographie/HEMODYNAMIQUE%20CARDIO/ACC/2010%20european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-4-adult-advanced-life-support.pdf](http://reannecy.org/documents/Reanimation_Bibliographie/HEMODYNAMIQUE%20CARDIO/ACC/2010%20european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-4-adult-advanced-life-support.pdf). Consulta: 14 enero 2013.
4. Perales Rodríguez de Viguri N. Curso de resucitación cardiopulmonar instrumental y desfibrilación semiautomática. Barcelona: Edika Med; 2006.
5. Alzueta J, Fernández JM. Registro español de Desfibrilación Automática Implantable. VIII Informe Oficial del Grupo de trabajo de Desfibrilación Automático Implantable de la Sociedad Española de Cardiología. *Rev Esp Cardiol.* 2012; 65 (11):1019-29. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/regis-tro-espanol-desfibrilador-automatico-implantable-/articulo/90156799/>. Consulta: 14 enero 2013.

