

CURSO DE DESFIBRILACIÓN EXTERNA SEMIAUTOMÁTICA

Autores del texto:

- Dr. Pedro Marco Aguilar, Coordinador de Urgencias del Hospital San Pedro de Logroño (La Rioja)
- Dr. Basilio Teja Ruiz, Coordinador de Equipos del Servicio de Urgencias Médicas 061 de La Rioja
- Dr. Javier Ochoa Gómez, médico adjunto del Servicio de Urgencias del Hospital San Pedro de Logroño (La Rioja)
- Dr. Valentín Lisa Catón, médico adjunto del Servicio de Urgencias del Hospital San Pedro de Logroño (La Rioja)

Febrero de 2011

INTRODUCCIÓN

Cuando acaba de cumplirse medio siglo desde la implantación de las actuales técnicas de Soporte Vital Básico (SVB) y Reanimación Cardiopulmonar (RCP), los expertos de Consejo Europeo de Resucitación (ERC) calculan que, **cada año, cerca de un millón de europeos sufren un episodio de muerte súbita**. Un 82% de estas muertes súbitas producidas fuera de los hospitales se debe a enfermedades cardíacas, principalmente al Síndrome Coronario Agudo; **el 60% de las personas que mueren de enfermedades coronarias lo hacen de forma repentina**.

La mayoría de estos episodios de muerte súbita de origen cardíaca se produce por arritmias ventriculares (fibrilación ventricular y taquicardia ventricular) cuyo único tratamiento es la administración al paciente de una descarga de desfibrilación.

Sin embargo, la probabilidad de que una descarga de desfibrilación consiga interrumpir la arritmia y recuperar al paciente es menor cuanto más tiempo transcurre desde que el paciente sufre la arritmia hasta que recibe la descarga. Se calcula que por cada minuto de retraso se reducen en un 10% las posibilidades de sobrevivir. Por el contrario, **cuando la descarga de desfibrilación se aplica durante los tres primeros minutos de paro cardíaco el porcentaje de pacientes que recupera el pulso puede ser de hasta 75%.**

Por eso se considera a **la desfibrilación semiautomática (DESA) como el mayor avance jamás conseguido dentro de las Técnicas de Soporte Vital.**

En octubre del año 2000 la revista médica *New England Journal of Medicine* publicó dos artículos en los que el uso de desfibriladores semiautomáticos por personal no médico (guardas jurados de casinos estadounidenses y personal auxiliar de vuelo de una línea aérea norteamericana) consiguió la mayor supervivencia jamás alcanzada en pacientes con fibrilación ventricular: más del 50% en los casinos y del 40% en los paros cardiacos sufridos a bordo de los aviones. Teniendo en cuenta que la supervivencia dentro de un Hospital apenas alcanza el 5-10% de los pacientes atendidos, es fácil entender que las recomendaciones de los expertos en RCP reunidos en Dallas (U.S.A) a comienzos del 2005 se hayan dirigido a promover la desfibrilación semiautomática como el elemento clave de la cadena de la supervivencia en pacientes que sufren un paro cardiaco.

Este es el propósito de este curso: difundir las técnicas de RCP y, en concreto, enseñar el uso de los DESA.

ARRITMIAS MALIGNAS

Se denomina "arritmia" a un ritmo del corazón diferente al ritmo sinusal, que es el ritmo cardiaco de un corazón sano. La mayor parte de las arritmias permiten contracciones cardiacas capaces de bombear un flujo de sangre al resto de los órganos del cuerpo. Sin embargo, algunas de estas arritmias condicionan una actividad cardiaca tan desorganizada que el corazón se vuelve incapaz de realizar su misión de bomba (parada cardiaca), y la sangre no puede circular por el organismo. Ello supone, al cabo de unos minutos, la muerte del individuo o secuelas graves debidas a la falta de oxígeno en los tejidos, especialmente el cerebral. Por ello se denominan "arritmias malignas". Son la "fibrilación ventricular (FV)" y la "asistolia".

FIBRILACIÓN VENTRICULAR

Se trata de una arritmia mortal, que provoca paro cardiaco por incapacidad del corazón de bombear sangre. Se la considera responsable del 80- 90 % de las muertes súbitas. Puede ocurrir sobre una cardiopatía preexistente o, en ocasiones, ser la forma de comienzo de la misma. Aunque existen diversas causas de FV, la más frecuente es la cardiopatía isquémica. La FV es la causa habitual de la muerte en los primeros momentos tras un infarto de miocardio. Puede ser precedida de otras arritmias ventriculares, como la taquicardia ventricular. En estos casos, síntomas como el dolor en el pecho, la sensación de mareo o de falta de aire, pueden alertar sobre la inminencia del ataque cardiaco; es importante estar alerta ante ellos, para la activación precoz de la cadena de supervivencia.

En la figura 1 se muestra el trazado electrocardiográfico de la FV.

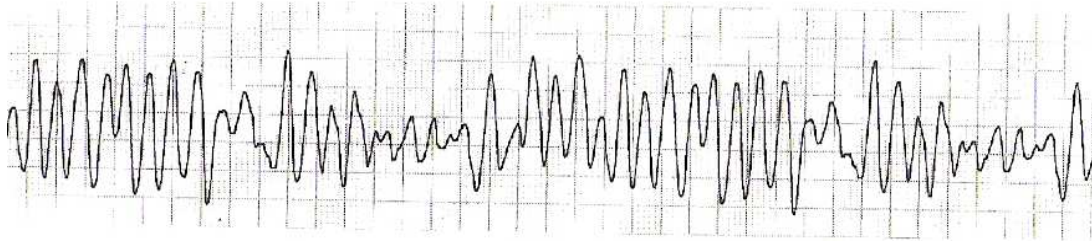


Figura 1: fibrilación ventricular (FV)

A los pocos segundos de iniciarse la FV, los pacientes pierden la consciencia por la anoxia cerebral. Si la FV persiste durante más de 3-4 minutos, se produce la muerte del individuo. Este tiempo puede ser prolongado si se realizan maniobras eficaces de reanimación cardiopulmonar. La FV sólo puede ser revertida mediante una descarga eléctrica proporcionada por un desfibrilador.

En los primeros minutos de instauración de la FV, ésta muestra un trazado electrocardiográfico más grueso, lo que expresa mayor actividad cardiaca y es potencialmente más fácil de revertir a otro ritmo que permita la perfusión de los tejidos. Cuanto más tiempo se prolongue la situación de FV, ésta se irá haciendo cada vez más fina, y disminuirán las posibilidades de reversión. Si no se revierte, finalizará en una asistolia.

ASISTOLIA

La asistolia es el trazado electrocardiográfico que expresa la ausencia de actividad cardiaca de los ventrículos. Se trata de una línea isoelectrica, sin ningún impulso reconocible (figura 2). Es el ritmo final resultante de cualquier causa de parada cardiaca. No puede ser tratada mediante desfibrilación. En la práctica, supone la muerte del individuo.

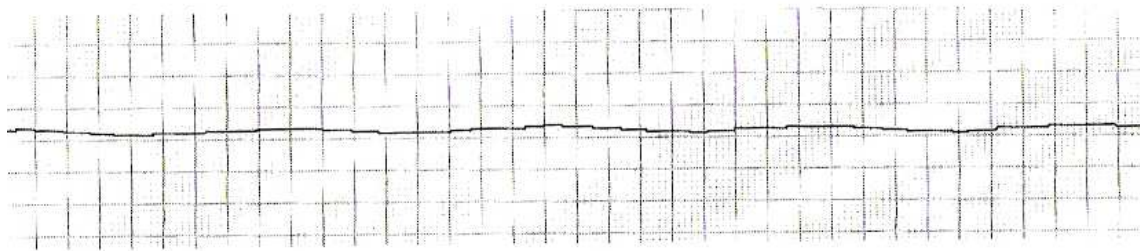


Figura 2: asistolia

MUERTE SÚBITA

Se trata del fallecimiento, por causas naturales, que sobreviene dentro de la primera hora de instauración de los síntomas de la enfermedad que lo produce. Esto excluye las muertes accidentales, como las que se producen por accidentes de tráfico.

La causa más frecuente de muerte súbita son las enfermedades del corazón, en especial la cardiopatía isquémica, responsable de entre el 80 y el 90% de las muertes súbitas. De todos los casos por muerte súbita de origen cardiaco, se estima que alrededor del 90% se deben a arritmias (fibrilación ventricular), siendo el 10% restante causados por "fallo cardiaco".

De todo esto se deduce que la FV está presente en la mayor parte de muertes súbitas. Al tratarse de un tipo de arritmia potencialmente reversible si se actúa con rapidez, es fundamental enfatizar la enseñanza y la comprensión de la "cadena de supervivencia" y el establecimiento de programas de implantación y manejo de los desfibriladores semiautomáticos en lugares públicos concurridos.

CADENA DE SUPERVIVENCIA

El término “cadena de supervivencia” fue acuñado hace años por las sociedades internacionales que investigan acerca de la atención cardiovascular de emergencia. Se trata de una metáfora que remarca la importancia de adoptar una serie de medidas de carácter secuencial, que constituyen los eslabones de una cadena. Como en cualquier cadena, cada eslabón es igual de importante que los demás, y no se puede realizar un paso, sin haber realizado el anterior. La ausencia de cualquiera de los eslabones “rompe” la cadena, y disminuye las posibilidades de sobrevivir a un paro cardíaco. En la figura 3 se muestra la cadena de supervivencia.



Figura 3: cadena de supervivencia

ESLABONES DE LA CADENA DE SUPERVIVENCIA

Primer eslabón: *Pedir ayuda inmediatamente*

Como ya se ha comentado, la causa más frecuente de muerte súbita es la arritmia por FV. Como ésta sólo puede ser revertida con un desfibrilador y las posibilidades de conseguirlo disminuyen drásticamente en minutos, se deduce de todo ello que cuanto antes se disponga del aparato y del personal entrenado para su manejo, mayores serán las posibilidades de éxito. Por lo tanto, una vez detectada la emergencia, debe alertarse a los

servicios correspondientes (en La Rioja, llamada al 061 ó 112), para que acudan al lugar de la misma.

Segundo eslabón: *Iniciar la reanimación cardiopulmonar básica (RCP) inmediatamente*

El tiempo dentro del cual todavía es posible revertir una FV, a un ritmo que permita la perfusión de los tejidos, aumenta con la realización de maniobras eficaces de RCP. Por lo tanto, una vez alertados los servicios de emergencias, y en tanto éstos llegan al lugar, deben iniciarse las maniobras de RCP.

Tercer eslabón: *Desfibrilar cuanto antes*

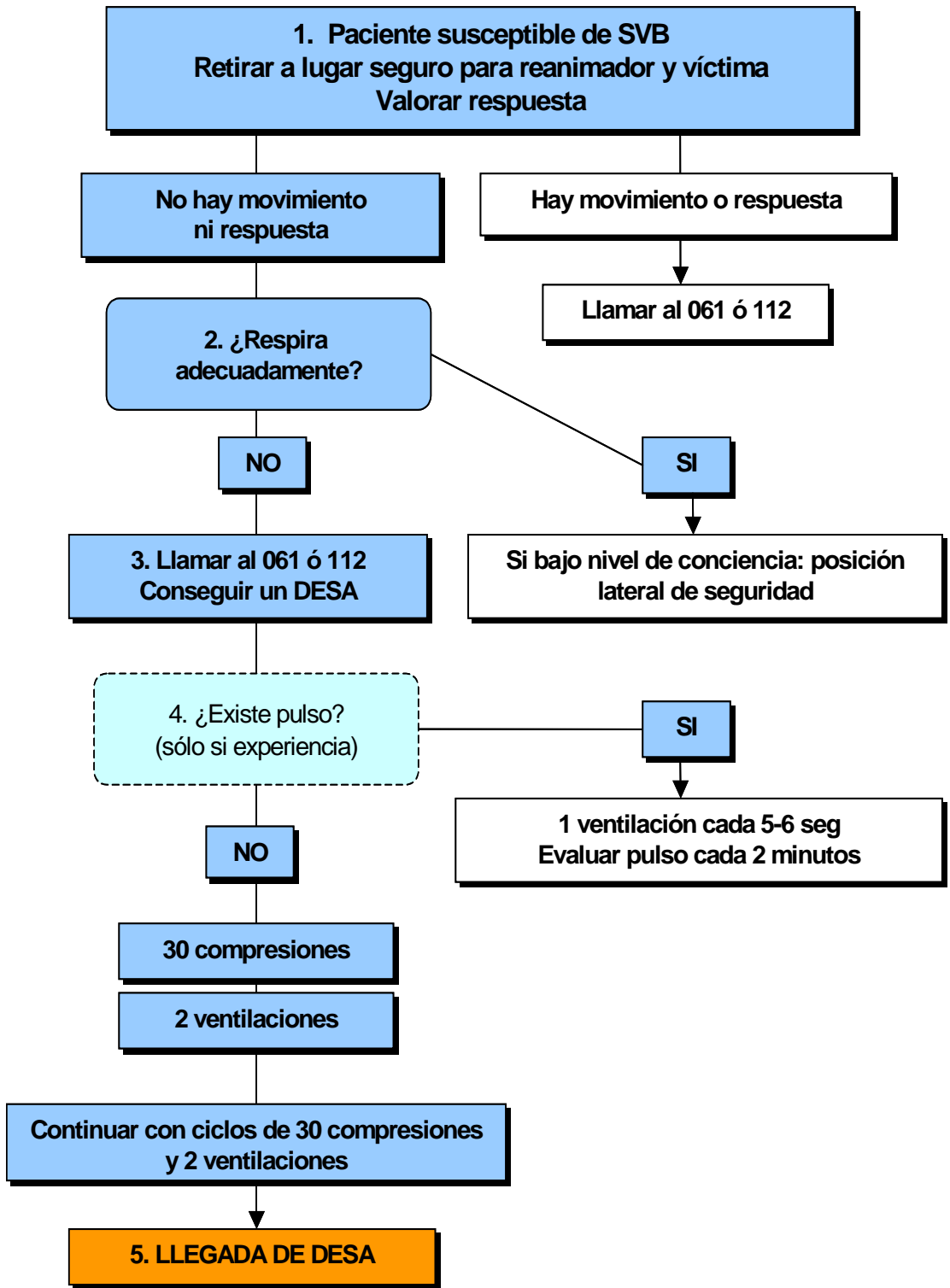
La única manera de revertir una FV es realizar una desfibrilación en el menor tiempo posible. Una vez esté disponible el aparato, debe realizarse la descarga.

Cuarto eslabón: *Soporte vital avanzado eficaz y cuidados tras la parada cardiaca*

Una vez revertida la situación de FV, el personal de emergencias debe estabilizar al paciente con medidas como la administración de fármacos vasoactivos, estabilización de la vía aérea y la oxigenación, etc, con el fin de garantizar su traslado al hospital donde recibirá los cuidados definitivos en las máximas condiciones de seguridad.

Las guías actuales de la AHA distinguen cinco eslabones (desglosan el cuarto eslabón en dos –soporte vital avanzado y cuidados tras parada cardiaca-), mientras que las guías del ERC describen los cuatro citados.

ALGORITMO PARA SOPORTE VITAL BÁSICO



Seguir indicaciones algoritmo DESA

SOPORTE VITAL BÁSICO

DESCRIPCIÓN DEL ALGORITMO DE SVB PARA ADULTOS

En este apartado, se describen determinados aspectos del algoritmo de soporte vital básico para adultos que se adjunta a continuación.

1. Seguridad del lugar. Valoración de la respuesta de la víctima.

- Mover a la víctima con las debidas precauciones por si ha podido sufrir traumatismos.
- Para verificar la respuesta de la víctima o paciente, se debe hacer una pregunta del tipo: "**¿Se encuentra bien?**" y estimularle tocándole el hombro.



- Si existe respuesta, pero precisa asistencia médica, acudir a llamar al teléfono de emergencias (061 ó 112).
- Si no responde, acudir a avisar al 061/112, conseguir un DESA y volver junto a la víctima.
- Cuando se sospeche con fundamento que el paciente se haya asfixiado (ahogamiento, aspiración de cuerpo extraño, etc.), realizar 5 ciclos de RCP (aproximadamente 2 minutos) antes de avisar al 061 ó 112.

2. Valorar la respiración.

En las nuevas recomendaciones de la American Heart Association se ha suprimido la clásica recomendación de “ver, oír y sentir” la respiración para verificar si el paciente respira o no.

Se considerará en parada cardiorrespiratoria a todo paciente inconsciente que no respire o que tenga una respiración anormal (como boqueo o *gasping*). El “boqueo” no se puede considerar una respiración efectiva.

No se considera oportuno administrar las dos respiraciones de rescate. En caso necesario, se aconseja efectuar directamente reanimación cardiopulmonar.

En casos en los que se sospeche asfixia como causa de la parada cardiaca (ahogados o niños, cuando han transcurrido varios minutos tras el PCR), será oportuno realizar 5 ciclos de RCP antes de solicitar ayuda.

Si el paciente respirara pero presentara un bajo nivel de conciencia se deberá procurar colocarle en **posición lateral de seguridad**.



Apertura de la vía aérea:

Se recomienda a todo tipo de reanimadores (sanitarios y profanos en materia sanitaria) la maniobra frente-mentón (inclinación de cabeza y elevación de mentón). Si el reanimador es un profesional sanitario, se recomienda también que realice la maniobra frente-mentón, excepto si existiese la sospecha de lesión de la columna cervical (traumatismos craneofaciales, bajo nivel de conciencia -Glasgow con puntuación inferior a

8-), en cuyo caso se debería intentar realizar la maniobra de tracción de la mandíbula sin extensión de la cabeza. Ante imposibilidad, realizar la maniobra frente-mentón.

Ante sospecha de lesión columna cervical, inmovilizar manualmente. Posteriormente, durante el traslado a centro hospitalario, es posible ayudarse de dispositivos de inmovilización de la columna cervical (collarines, etc.).



3. Llamar al 061 ó 112 Conseguir un DESA

Es importante mantener la calma durante la conversación con el personal de teleoperación o médico regulador.

Responder a las preguntas del personal de teleoperación o del médico regulador.

No cortar la comunicación hasta que nos lo indiquen los interlocutores.

Identificar el lugar con precisión.

Confirmar un teléfono de contacto.

En el caso que haya dos reanimadores uno de ellos acudirá, si se dispone de tal dispositivo, a obtener un DESA, mientras el otro iniciará RCP. En el caso en el que haya sólo un reanimador, será éste el que acuda a por un DESA para regresar lo más pronto posible junto a la víctima.

4. Verificar pulso

El reanimador profano se deberá abstener de realizar esta maniobra, que queda reservada para personal con experiencia y formación en reanimación (sanitarios, etc.). En todo caso, la verificación de la presencia de pulso no se deberá prolongar más de 10 segundos.

Si se pudiera verificar pulso pero no hubiera signos de respiración, se deberá realizar ventilación: 10-12 respiraciones por minuto o 1 respiración cada 5-6 segundos y verificar el pulso o signos de circulación espontánea cada 2 minutos.

Si no se pudiera detectar pulso, se deberán iniciar maniobras de reanimación cardiopulmonar con una sincronización de 30 compresiones y 2 ventilaciones.



Los reanimadores profanos en materia sanitaria deberán interrumpir la RCP cuando se consiga un DESA, la víctima se recupere, sean relevados por los equipos de soporte vital avanzado o queden agotados y no haya llegado ningún tipo de ayuda.

5. Llegada del DESA

Ante la llegada de un DESA se deberá valorar nuevamente la situación del paciente. Si continuase inconsciente, con respiración anormal o sin ella y sin pulso (maniobra reservada para personal con experiencia) se procederá a la colocación del DESA y a aplicar el protocolo de utilización.

VENTILACIÓN

REGLAS GENERALES PARA LAS RESPIRACIONES:

Para ventilar al paciente se deberá insuflar aire durante 1 segundo.

Hay que insuflar el volumen necesario hasta percibir que el tórax se eleva; se recomienda 6-7 ml/kg, que equivalen a unos 500-600 ml por ventilación. (Observación: Los maniqués de entrenamiento, pueden necesitar 700-1000 ml por ventilación, volumen que actualmente se considera excesivo).

Se debe permitir la salida completa del aire insuflado antes de administrar la siguiente insuflación.

No hiperventilar, ni por exceso de volumen ni por exceso de frecuencia respiratoria. Esto provoca el incremento de la presión en el interior del tórax, la disminución del retorno de sangre al corazón y se puede causar dilatación del estómago. Si el paciente está intubado, ventilar con frecuencia de 8-10 ventilaciones por minuto y no sincronizar ventilaciones y compresiones. Si el paciente no está intubado, mantener el ritmo de 30 (compresiones) y 2 (ventilaciones) de forma sincronizada (no simultáneas).

En caso de que exista circulación espontánea, administrar 10-12 respiraciones por minuto o 1 respiración cada 5-6 segundos y verificar el pulso cada 2 minutos.

La presión sobre el cartílago cricoides (maniobra de Sellick) no está recomendada de rutina. Puede retrasar o impedir la adecuada colocación de un dispositivo avanzado de vía aérea y no evita totalmente que se produzcan aspiraciones. Sin embargo puede tener utilidad para la visualización de las cuerdas vocales durante la intubación traqueal.

TÉCNICAS DE VENTILACIÓN:

Técnica de la respiración boca a boca: el reanimador debe sellar con sus labios la boca del paciente, al tiempo que pinza la nariz del paciente con dos dedos para evitar la fuga de aire a su través. Aunque existe controversia, está aceptado que es una técnica segura en relación a la transmisión de infecciones.

Técnica boca-nariz: excepcionalmente se puede utilizar esta técnica cuando los pacientes se encuentran inmersos en agua, presentan lesiones en la boca, ante la imposibilidad de abrir la boca o el sellado es difícil.

Técnica boca-estoma: en pacientes que presentan estoma laríngeo (laringectomizados u otros). Una alternativa es crear un sello sobre el estoma con una mascarilla pediátrica redonda.

Técnica de la respiración con dispositivos de barrera: Existen dudas sobre si minimizan realmente el supuesto riesgo de transmisión de infecciones. Se disponen de dos tipos de dispositivos de barrera: los protectores faciales y las mascarillas faciales con válvula unidireccional (algunas tienen toma de O₂ para administrar a 10-12 litros por minuto como mínimo)

Ventilación con mascarilla y bolsa auto-hinchable. Se insufla aire a los pulmones mediante un dispositivo que dispone de una mascarilla, que debe ser transparente con objeto evidenciar material regurgitado, para sellar la vía aérea y de un balón neumático que, al ser presionado, se vacía de aire. Este aire es dirigido hacia los pulmones del paciente. Un sistema de válvulas asegura que no se mezcle el aire inspirado con el espirado.

Es más efectiva cuando hay dos reanimadores.

Se debe utilizar preferiblemente conectada a una fuente de oxígeno con una concentración > 40%.

Ventilación con dispositivos supraglóticos:

Se dispone de varios sistemas para optimizar la vía aérea: tubo endotraqueal, mascarilla laríngea, Combitube. Estos dispositivos deben ser utilizados por personal experto.

Ventilación con utilización de dispositivos avanzados para la vía aérea:

Tubos endotraqueales. Estos dispositivos deben ser utilizados por personal experto. No se precisa la sincronización de compresiones torácicas y ventilaciones.

Los **respiradores automáticos** portátiles son dispositivos que permiten ventilar al paciente que porta un dispositivo avanzado para la vía aérea, de forma autónoma, sin la intervención del reanimador.

CIRCULACIÓN

La maniobra de verificación del pulso (“tomar el pulso”) es poco sensible (el reanimador no detecta en muchas ocasiones que un paciente en parada cardiaca no tiene pulso) y poco específica (no se detecta el pulso aunque exista). Por ello, y principalmente para los reanimadores profanos en materia sanitaria (sin instrucción específica), se optó por considerar parada cardiaca a la situación en la que la víctima no responde, no se mueve y no respira o lo hace de forma anormal. La valoración del pulso queda reservada a personal con experiencia en hacerlo, como el sanitario. En todo caso, no se debe invertir más de 10 segundos en analizar el pulso.

COMPRESIONES TORÁNICAS:

Es la maniobra fundamental en el soporte vital básico en las nuevas recomendaciones 2010, por delante de la apertura de la vía aérea y la ventilación, de modo que **se adopta el modelo CAB (chest compressions, airway, breathing) frente al tradicional ABC (airway, breathing, chest compressions).**

Colocar a la víctima en decúbito supino (“boca arriba”) sobre una superficie firme.

Mantener las normas de una movilización segura del paciente.

Las compresiones torácicas consisten en la aplicación rítmica de presión en la mitad inferior del esternón, entre las mamilas o pezones (en lactantes, bajo la línea intermamilar).

En adultos y niños se practican aplicando el talón de las manos sobre la zona mencionada. En lactantes, se realizan aplicando sólo dos dedos (si hay dos reanimadores, con ambos pulgares, rodeando el cuerpo del lactante con las manos).

Es preciso establecer un ritmo con un mínimo de 100 compresiones por minuto.

Se consideran compresiones eficaces las que producen una depresión del esternón de 5 cm en adultos y en niños. En lactantes se buscará deprimir en 4 cm el diámetro anteroposterior del tórax.

Se debe permitir la reexpansión del tórax tras cada compresión (es decir, que, tras la compresión torácica, el tórax regrese a su posición original). Para ello es importante no mantener la presión con las manos sobre el tórax tras la compresión.

Salvo que el paciente se encuentre intubado, las compresiones torácicas se deben sincronizar con las ventilaciones alternando de 30 compresiones y 2 ventilaciones (para niños y lactantes con dos reanimadores, el ratio de compresiones/ventilaciones es de 15:2). Si el paciente está intubado, se recomiendan un mínimo de 100 compresiones por minuto sin sincronización con la ventilación.

Si, por alguna razón, -inexperiencia, escrúpulos del reanimador (boca a boca), etc.-, no se van a realizar ventilaciones, **hay que realizar en todo caso compresiones torácicas**. La realización de compresiones sin ventilaciones es mejor que no practicar maniobras de compresión-ventilación.

Para evitar el cansancio, los reanimadores que aplican las compresiones deben intercambiar sus puestos cada 2 minutos ó cada 5 ciclos de 30:2.

Es necesario reducir al mínimo imprescindible las interrupciones entre las compresiones y limitarlas a menos de 5 segundos, salvo para optimizar la vía aérea.

SITUACIONES ESPECIALES

AHOGAMIENTO

Movilizar con cuidado ante la posibilidad de lesión de la columna cervical y/o torácica.

No realizar maniobras de desobstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño.

Inmediatamente, tras sacar del agua a la víctima, deben realizarse 5 ciclos de RCP antes de solicitar ayuda.

Secar bien el torso antes de aplicar desfibrilaciones.

HIPOTERMIA

Evitar pérdidas de calor: retirar ropa mojada o húmeda, proteger del frío, del viento, etc.

Utilizar los mismos protocolos de RCP.

En un inconsciente con hipotermia con una respiración anormal o sin ella, no invertir mas de 10 segundos en intentar captar pulso. Si no se detecta antes de ese tiempo, iniciar maniobras de RCP.

Procurar administrar oxígeno humedecido y templado.

OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO (ASFIXIA O ATRAGANTAMIENTO)

Generalmente es causada por alimentos. Es una causa frecuente de parada cardiorrespiratoria en los niños.

Signos de mala entrada de aire hacia las vías respiratorias son: tos, cianosis, incapacidad para hablar o respirar, respiración con estridor (ruidosa), pérdida de conciencia. El hecho de que el paciente se lleve las manos al cuello, es sugestivo de asfixia.

No se debe interferir con la tos espontánea, ya que es un mecanismo que defensa.

- **Procedimiento para mayores de un año conscientes, que no tienen posibilidad de toser pero permanecen conscientes:**

Son efectivas palmadas en la espalda o compresiones torácicas, pero por su simplicidad están recomendadas **las compresiones abdominales aplicadas en una secuencia rápida hasta la resolución de la obstrucción** (no recomendadas en menores de 1 año por posibilidad de lesiones).

Para embarazadas y obesos son de elección las compresiones torácicas.

En lactantes, alternar 5 palmadas en la espalda y 5 compresiones con golpes secos en el tórax.

- **Procedimiento para pacientes inconscientes:** realizar maniobras de RCP.

Valorar la presencia de objetos en boca y retirarlos. Evitar el barrido con el dedo a ciegas.

PARADA CARDIACA EN EMBARAZADAS

La paciente se colocará en decúbito supino y un reanimador intentará, con precaución, desplazar el útero grávido lateralmente a la izquierda, para intentar evitar el deterioro del flujo sanguíneo por la compresión que aquel pudiera provocar en la arteria aorta y la vena cava inferior.

Otra alternativa, en caso de que no se pudiera realizar lo anterior, sería colocar una cuña bajo la paciente de modo que se pudiera inclinar su cuerpo entre 27° y 30° a la izquierda, persiguiendo el mismo objetivo.

Efectuar compresiones torácicas en una localización algo superior a lo habitual.

DEFIBRILACIÓN

LA IMPORTANCIA DE LA DEFIBRILACIÓN

La desfibrilación es uno de los eslabones clave de la cadena de supervivencia. Ello es así porque la fibrilación ventricular es la arritmia responsable de la mayor parte de las paradas cardíacas en adultos, y el único tratamiento eficaz de la fibrilación ventricular es la desfibrilación eléctrica. La RCP básica no basta para corregir una fibrilación ventricular.

Además, una vez producido el paro cardíaco, la posibilidad de supervivencia de la víctima disminuye rápidamente a medida que transcurren los minutos. Como ya hemos indicado antes, se estima que por cada minuto que transcurre tras el paro cardíaco sin que se haya procedido a la desfibrilación, la mortalidad se incrementa en un 7 – 10% por minuto en ausencia de un testigo que haya iniciado la RCP (si hay una persona que ha iniciado la RCP, el incremento es del 3-4%). Por otro lado, si la desfibrilación se lleva a cabo en menos de 3 minutos tras la parada, las probabilidades de supervivencia pueden ser de hasta el 75%. De ahí la importancia de poner en marcha programas para hacer posible que la desfibrilación se realice cuanto antes, haciendo énfasis en el concepto de **desfibrilación precoz**.

En España se producen más de 24.500 paradas cardiorrespiratorias fuera de los hospitales (ámbito extrahospitalario). La mayor parte de ellas (80%) suceden en el hogar. Aproximadamente el 85% de las paradas cardíacas extrahospitalarias están ocasionadas por fibrilación ventricular. Se estima que más del 90% de ellas pudieran ser revertidas si la desfibrilación se llevara a cabo en el primer minuto.

DESFIBRILACIÓN

Desfibrilación es el cese de una fibrilación ventricular durante al menos cinco segundos tras el choque eléctrico.

Desfibrilar es un procedimiento que consiste en transmitir una determinada cantidad de energía al corazón para terminar con una fibrilación o taquicardia ventriculares. Se pretende que esta energía suspenda bruscamente una actividad eléctrica cardiaca desorganizada para que a continuación el corazón pueda recuperar un ritmo normal. Se utiliza para tratar los ritmos que producen parada cardiaca.

Para desfibrilar, utilizamos unos dispositivos electrónicos denominados **desfibriladores**.

DESFIBRILADORES

Los aparatos electrónicos que utilizamos para llevar a cabo una desfibrilación se denominan **desfibriladores**. Existen:

- Monitores-desfibriladores no automáticos. Son equipos para la desfibrilación que disponen de una pantalla donde se muestra el registro del ritmo cardiaco. Son utilizados por médicos u otro personal sanitario especializado. El profesional analiza el ritmo en el monitor, selecciona los parámetros para la desfibrilación adecuados y decide cuándo va a transmitir la descarga eléctrica. Algunos de ellos tienen también la función de desfibrilador automático. Son los habituales en los servicios de urgencias (hospitalarios o unidades móviles de emergencias), unidades de medicina intensiva, servicios de cardiología...
- Desfibriladores externos semiautomáticos. Son aparatos ligeros, que disponen de un programa informático que les permite analizar los ritmos cardiacos y cuyas funciones están mayoritariamente automatizadas. Son los aparatos que vamos a usar en este curso, y son los especialmente recomendados para ser utilizados por personal paramédico, técnico o reanimadores no sanitarios.
- Desfibriladores automáticos internos o implantables. Son aparatos cuyos electrodos se colocan sobre la superficie del corazón tras una intervención quirúrgica.

DEFIBRILADORES EXTERNOS SEMIAUTOMÁTICOS

Los **desfibriladores externos semiautomáticos** son equipos de bajo peso, ligeros, que precisan de bajo mantenimiento y muy fáciles de utilizar, aunque requieren de un entrenamiento previo. El personal que lo utiliza no necesita saber reconocer los ritmos cardiacos. Tan sólo colocar los electrodos adecuadamente y seguir las instrucciones que el aparato le va transmitiendo. La corriente eléctrica es suministrada por una **batería**, que dura unos 5 años o unas 300 descargas. Los desfibriladores semiautomáticos indican al reanimador si es necesario aplicar una desfibrilación, pero ésta no se producirá a menos que el reanimador pulse el botón de descarga (los desfibriladores completamente automáticos, que realizan la descarga sin intervención del reanimador, son menos recomendables).

Una vez colocados los electrodos sobre el pecho del paciente, los DESA, mediante instrucciones verbales y escritas, van guiando al reanimador sobre los pasos que tiene que realizar. Disponen de microprocesadores que manejan algoritmos para analizar el ritmo cardiaco, de forma que detectan con muy alta seguridad (especificidad del 99,7% y sensibilidad del 82%) cuándo una alteración del ritmo es susceptible de ser tratada con un choque eléctrico. Si observan un ritmo susceptible de desfibrilación, se cargan automáticamente con la energía prefijada y alertan con una señal (luminosa y/o acústica) de que se debe administrar la descarga.

Los equipos están indicados para el tratamiento de paradas cardiacas sobrevenidas en individuos adultos y niños. Para el tratamiento de niños de 1 a 8 años existen electrodos pediátricos que deben ser utilizados como primera opción si se dispone de ellos (caso de no disponer de electrodos pediátricos, que sería lo idóneo en este rango de edad, se pueden usar los electrodos de adultos). Para el tratamiento de niños menores de un año es preferible usar un desfibrilador manual. Si no hay un desfibrilador manual disponible, se usará uno semiautomático con atenuación de energía.

¿CUÁNDO USAR EL DESFIBRILADOR?

El desfibrilador **sólo debe ser utilizado en caso de parada cardiorrespiratoria**, nunca debe usarse en pacientes que tienen pulso.

Tanto en el caso de que una parada haya sido presenciada como en el caso de que no lo haya sido, se recomienda en la actualidad iniciar las maniobras de RCP básica (ciclos de compresión/ventilación) hasta que el desfibrilador semiautomático esté disponible, conectado al paciente y encendido. Tan pronto como el desfibrilador esté preparado, deben interrumpirse las maniobras e iniciar la secuencia de análisis del ritmo.

Se administra, si está indicada, una sola descarga eléctrica entre cada cinco ciclos de compresión/ventilación. Es muy importante que el tiempo transcurrido entre cada descarga eléctrica y el reinicio de las compresiones torácicas sea el menor posible.

SECUENCIA PARA EL USO DE UN DESA

- 1.- Comprobar que tanto la víctima, como el reanimador, como otras personas presentes se encuentren en un entorno seguro. Si hay dos o más reanimadores, asignar tareas.
- 2.- Si la víctima no responde y no respira con normalidad, enviar al alguien a alertar a los servicios de emergencias y para que traiga un DESA. Si el reanimador se encuentra solo debe hacerlo él, incluso si es necesario abandonar momentáneamente a la víctima.



3.- Iniciar la secuencia de RCP.

4.- Cuando llega el desfibrilador:

4.1: Encender el desfibrilador y conectar los electrodos al desfibrilador.



4.2: Aplicar los electrodos al pecho desnudo del paciente. Seguir las instrucciones verbales o visuales del aparato.



4.3: Asegurarse de que nadie toca a la víctima mientras el aparato analiza el ritmo.



5A.- Si el aparato indica que está recomendada una descarga:

5A.1: Asegurarse de que nadie toque a la víctima.



5A.2: Pulsar el botón de descarga.



5A.3: Seguir las instrucciones que nos indicará el aparato tras la descarga.

5B: Si no está indicada una descarga:

5B.1: Comenzar la RCP (30 compresiones-2 ventilaciones)

5B.2: Seguir las instrucciones, verbales o visuales, que nos dará el aparato.

6: Seguir las instrucciones del aparato hasta el momento en que:

6.1: Llegue asistencia especializada que se haga cargo de la situación.

6.2: La víctima comience a respirar con normalidad.

6.3: El reanimador acabe exhausto y el agotamiento le impida continuar.

PASO A PASO: USO DEL DESFIBRILADOR EXTERNO SEMIAUTOMÁTICO:

Extraiga el desfibrilador de la funda.

Pulse el botón de **puesta en marcha**. Botón **ON**.

Una vez el desfibrilador esté encendido, comenzará a darle **instrucciones** verbales.

La primera instrucción se refiere a la **colocación de los electrodos**:

- Conecte los electrodos al aparato.
- Aplique los electrodos sobre el pecho desnudo del paciente.

Una vez colocados los electrodos, el desfibrilador comenzará a **analizar el ritmo**. En esta fase nos avisará de que:

- Está analizando el ritmo cardiaco
- No se debe tocar al paciente

Una vez analizado el ritmo, el aparato nos indicará si se recomienda o no dar una descarga. Si recomienda una descarga, el aparato se encargará de cargar la energía adecuada y nos avisará de que:

- Se recomienda una descarga, apriete el botón ahora.

En este momento, debemos comprobar que nadie toca a la víctima y apretar el botón de descarga. Una vez producida la descarga, el aparato nos indicará cómo debemos continuar con la secuencia de RCP.

COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS ADHESIVOS

El pecho de la víctima debe estar lo suficientemente expuesto como para poder colocar sobre él los electrodos sin estorbo.

Se coloca uno de los electrodos bajo la clavícula derecha, a la derecha del esternón. El otro se coloca bajo la axila izquierda, en posición vertical, aproximadamente a la altura de la mamila. Se debe evitar la colocación de los electrodos sobre las mamas, ya que ello disminuye la cantidad de electricidad que llega al corazón.

Existen fabricantes que identifican a los electrodos como electrodo derecho (*right*) e izquierdo (*left*). Aunque conviene colocarlos correctamente, la descarga se producirá con la misma eficacia aunque los hayamos colocado al revés, por lo que en caso de error no se perderá el tiempo en intercambiarlos.

Para el caso de niños se deben usar electrodos especiales pediátricos que disponen de un atenuador de dosis (los niños requieren, por su peso, una dosis de energía inferior a un adulto). Caso de no disponer de estos electrodos, se utilizarán electrodos de adultos.

CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES

Cuando la víctima tiene un **dispositivo médico implantado bajo la piel** (por ejemplo, un marcapasos), en el lugar donde normalmente colocaríamos un electrodo, hay que desplazar el electrodo al menos a 2,5 cms del dispositivo.

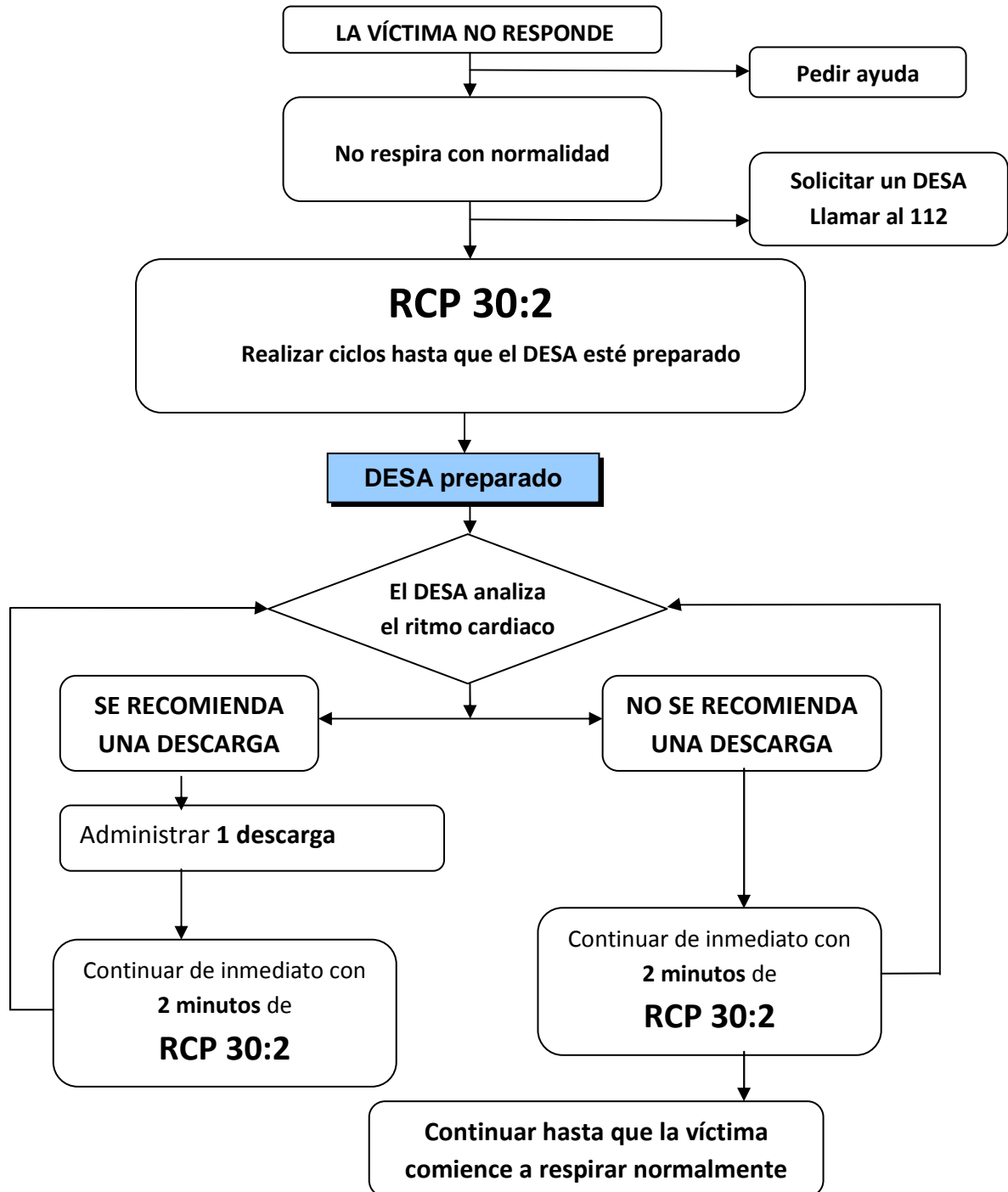
Si la víctima lleva un **desfibrilador implantable** que está administrando choques eléctricos, esperar unos 30-60 segundos tras la descarga de éste antes de colocar el DESA.

No se deben colocar los electrodos sobre **parches transdérmicos** (por ejemplo, con nitritos, nicotina, analgésicos...) por el riesgo de producir quemaduras cutáneas. Hay que retirar el parche y secar la zona antes de colocar el electrodo.

Si la víctima estaba en el agua, o el pecho del paciente está **mojado** o excesivamente sudoroso, hay que secar bien el pecho antes de aplicar los electrodos.

No es necesario rasurar el **vello del pecho** del paciente, aunque hay que considerar que el vello puede disminuir el contacto con la piel. Sólo en el caso en que el vello sea excesivo y no puedan colocarse los electrodos adecuadamente se procederá a su rasurado, aunque siempre sin perder el tiempo. Aun en este caso, si no hay una afeitadora disponible inmediatamente, nunca se demorará la desfibrilación para ir a buscar una.

ALGORITMO PARA EL USO DEL DESA



DESA: MANTENIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Existen diversos modelos de desfibriladores semiautomáticos. Aunque el funcionamiento de todos ellos es similar, es necesario conocer con precisión el modelo que se utiliza. Por ello resulta imprescindible el aprendizaje de las instrucciones proporcionadas por el fabricante, incluyendo lo relacionado con las recomendaciones para su mantenimiento, la prueba del aparato y la resolución de problemas, además de las advertencias de seguridad.

Los modelos actuales suelen llevar testigos visuales de **indicador de estado** (por ejemplo, reloj de arena / cruz de color rojo o indicadores con la señal "OK" o iconos) además de proporcionar información (visual y auditiva) de los problemas que puedan surgir. El aparato también puede dar información en pantalla o display, si dispone de ella. También suelen tener programas de auto comprobación periódica del estado del dispositivo (chequeo automático que se puede realizar, por ejemplo, cada vez que se inserta la batería), además de menús para comprobación por el usuario.



Indicadores de estado del modelo Lifepack 500 de Physiocontrol



Indicadores de estado de modelos Philips/Laerdal

Se recomienda una comprobación diaria del indicador de estado y una comprobación mensual de los accesorios y piezas de repuesto (baterías, electrodos –que tienen fecha de caducidad-) y del estado del exterior del aparato.

Después de cada uso del aparato conviene, además de las comprobaciones expuestas antes, retirar y volver a insertar la batería para que se ejecute el programa de autocomprobación, inspeccionar el exterior del aparato y limpiarlo si está sucio o contaminado (siguiendo las instrucciones de limpieza del fabricante). Hay que poner especial cuidado en reponer las piezas usadas (electrodos, rasuradora...)

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DURANTE SU USO

El aparato, en función de su configuración, nos alertará (de forma verbal y/o mediante avisos luminosos o en pantalla) de problemas que puedan surgir durante su utilización. Algunos de ellos podrán ser resueltos siguiendo las acciones recomendadas. Los mensajes que se explican aquí se exponen a manera de ejemplo, y varían según el modelo de desfibrilador.

1.- Mensajes relacionados con el deficiente **estado de la batería**. En este caso el indicador de estado nos podrá mostrar, por ejemplo, una señal **X** roja parpadeante o un icono de batería.

- **Batería baja:** La carga de la batería es baja, pero suficiente como para administrar al menos una descarga. Se debe reemplazar la batería tan pronto como sea posible.
- **Reemplace la batería inmediatamente:** carga casi agotada. Si no se instala una nueva batería de inmediato, el aparato se apagará.

2.- Mensajes relacionados con la detección de señal, referidos a los **electrodos**.

- Aplique los electrodos
- Apriete los electrodos firmemente sobre la piel desnuda del paciente.
- Enchufe el conector
- Inserte firmemente el conector
- Contacto deficiente de los electrodos



**Mensaje en pantalla:
"Conecte electrodos"**

El DESA detecta que los electrodos no están aplicados correctamente. Se debe comprobar que la conexión de los mismos con el aparato sea correcta y que los electrodos estén bien adheridos al pecho desnudo del paciente. Hay que corregir posibles causas de mala adherencia (secar el pecho si está mojado, rasurar el exceso de vello, o incluso si no hay otro medio más adecuado usando los propios electrodos para la depilación – tirando rápidamente de ellos-) y verificar que los electrodos no estén en contacto entre sí.

- Reemplace los electrodos: en este caso, es posible que los electrodos estén dañados. Deben ser reemplazados por unos nuevos.

3.- Mensajes relacionados con la detección de la señal, referidos a **artefactos**.

- Análisis interrumpido
- Detenga todo movimiento
- No se puede analizar el ritmo cardiaco

En este caso puede que se esté moviendo o sacudiendo al paciente o puede haber interferencias eléctricas (ondas eléctricas o de radio, electricidad estática...). Se debe interrumpir la RCP durante el tiempo del análisis y evitar movimientos (valorar incluso si es necesario detener el vehículo si el paciente está siendo transportado), identificar los aparatos que puedan estar haciendo interferencias y retirarlos, o reducir los movimientos en torno al paciente.

4.- Mensajes relacionados con la ejecución de las **descargas eléctricas**:

- No se pulsó el botón de descarga: la descarga no fue aplicada antes de que transcurrieran 30 segundos tras la carga del aparato.
- No se dio ninguna descarga. Se ha pulsado el botón de desfibrilación, pero ésta no se ha producido. En estos casos la impedancia del paciente no está dentro de los márgenes necesarios para que se produzca la descarga. Se debe revisar la colocación de los electrodos (posición y correcta adherencia al pecho del paciente) y la conexión de los mismos al aparato. De ser necesario, los electrodos deben de ser reemplazados.

MENSAJES DE ERROR DURANTE LA COMPROBACIÓN

Si se producen errores durante la fase de autocomprobación o de chequeo del DESA por un usuario, aparecerá en el indicador de estado una señal de error (una cruz roja fija o parpadeante, una señal con icono de llave inglesa o de batería, etc –en dependencia del fabricante-) y también pueden emitirse otras señales visuales o acústicas. Las posibles causas de error pueden consistir en:

- Carga insuficiente o agotamiento de la batería. Se debe reemplazar la batería.
- El aparato ha sido guardado fuera del rango de temperaturas recomendadas.
- Errores durante la autocomprobación (error durante la autocomprobación o el aparato no ha sido capaz de iniciar el proceso de autocomprobación). Reiniciar el proceso siguiendo las instrucciones del fabricante, reemplazar la batería si es necesario. En caso de persistencia del error, el aparato está estropeado y no debe de ser usado.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGURIDAD

La RCP debe desarrollarse en un ambiente seguro para la víctima y los reanimadores. Los dispositivos de desfibrilación son aparatos que descargan energía eléctrica. Si no se usan adecuadamente, pueden resultar dañinos. Por ello, deben ser utilizados por personal cualificado.

- Peligro de **descarga, incendio o explosión**:
 - Alejar el aparato de los dispositivos de suministro de oxígeno u otros gases inflamables (anestésicos, p. ej.).
 - Evitar el contacto entre los electrodos. Los electrodos no deben tocar ninguna superficie metálica.
 - El aparato no debe entrar en contacto con agua u otros líquidos.
 - No se debe tocar al paciente cuando se va a efectuar una descarga.
 - No se debe abrir el aparato, ni siquiera para intentar repararlo.

- **Rendimiento inadecuado** del aparato:
 - No usar accesorios deteriorados o caducados.
 - Usar los accesorios adecuados al modelo de DESA que se está usando.
 - Inspeccionar periódicamente el aparato.
 - Evitar interferencias eléctricas, como las procedentes de los teléfonos móviles o radioteléfonos. Estos deben utilizarse a más de dos metros del aparato.
 - El transporte o el manejo del paciente durante la fase del análisis puede ser una causa de error. Mantener al paciente quieto, e incluso, si es necesario, detener el vehículo.

- Posibles **lesiones al paciente**:
 - Evitar el contacto mutuo de los electrodos de desfibrilación, o su contacto con otro tipo de electrodos, cables, vendajes, parches transdérmicos, dispositivos subcutáneos, etc. Estos contactos pueden desviar la corriente eléctrica, de forma que resulte ineficaz, o producir quemaduras.
 - Evitar las bolsas de aire entre los electrodos y la piel, que pueden ser la causa de quemaduras. No utilizar electrodos secos.

EL ESTILO UTSTEIN

El estilo Utstein es un acuerdo alcanzado por las principales organizaciones de expertos en RCP (American Heart Association, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada y los Consejos de RCP de Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica) para dar uniformidad a la terminología y el modo de recogida de datos en la reanimación cardiopulmonar.

Hasta 1992 las publicaciones sobre resultados en intentos de RCP eran una auténtica "torre de Babel" difíciles de comparar entre sí porque no se utilizaban criterios comunes para las definiciones de RCP básica, testigos, supervivientes, etc.

El estilo Utstein comprende un glosario de términos, que se exponen a continuación, y unos modelos para la presentación de resultados tras la RCP extrahospitalaria o en el hospital y los de la RCP infantil.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Paro cardiaco: Es la interrupción de la actividad mecánica cardiaca. Es un diagnóstico clínico, confirmado por falta de respuesta a estímulos, ausencia de pulso detectable y apnea o respiración boqueante o agónica.

Reanimación cardiopulmonar (RCP): Conjunto de maniobras encaminadas a revertir una PCR, sustituyendo primero para intentar restaurar después la respiración y circulación espontáneas.

RCP básica: Se entiende por tal al intento de restablecer la circulación espontánea mediante compresiones de la pared torácica y ventilación pulmonar.

RCP por testigos circunstanciales, RCP por profanos –este término también es traducido como "legos"- o RCP por ciudadanos: Se trata de términos sinónimos. Se refiere a la RCP básica que realiza una persona que no forma parte, en ese momento, de un sistema de respuesta a emergencias organizado.

Soporte o apoyo vital: Amplía el concepto de RCP, integrando la prevención de la PCR (reconocimiento de las situaciones de emergencia médica, alerta a los servicios de emergencias e intervención precoz) y el soporte respiratorio y circulatorio a las víctimas de PCR con maniobras de RCP. Distinguimos:

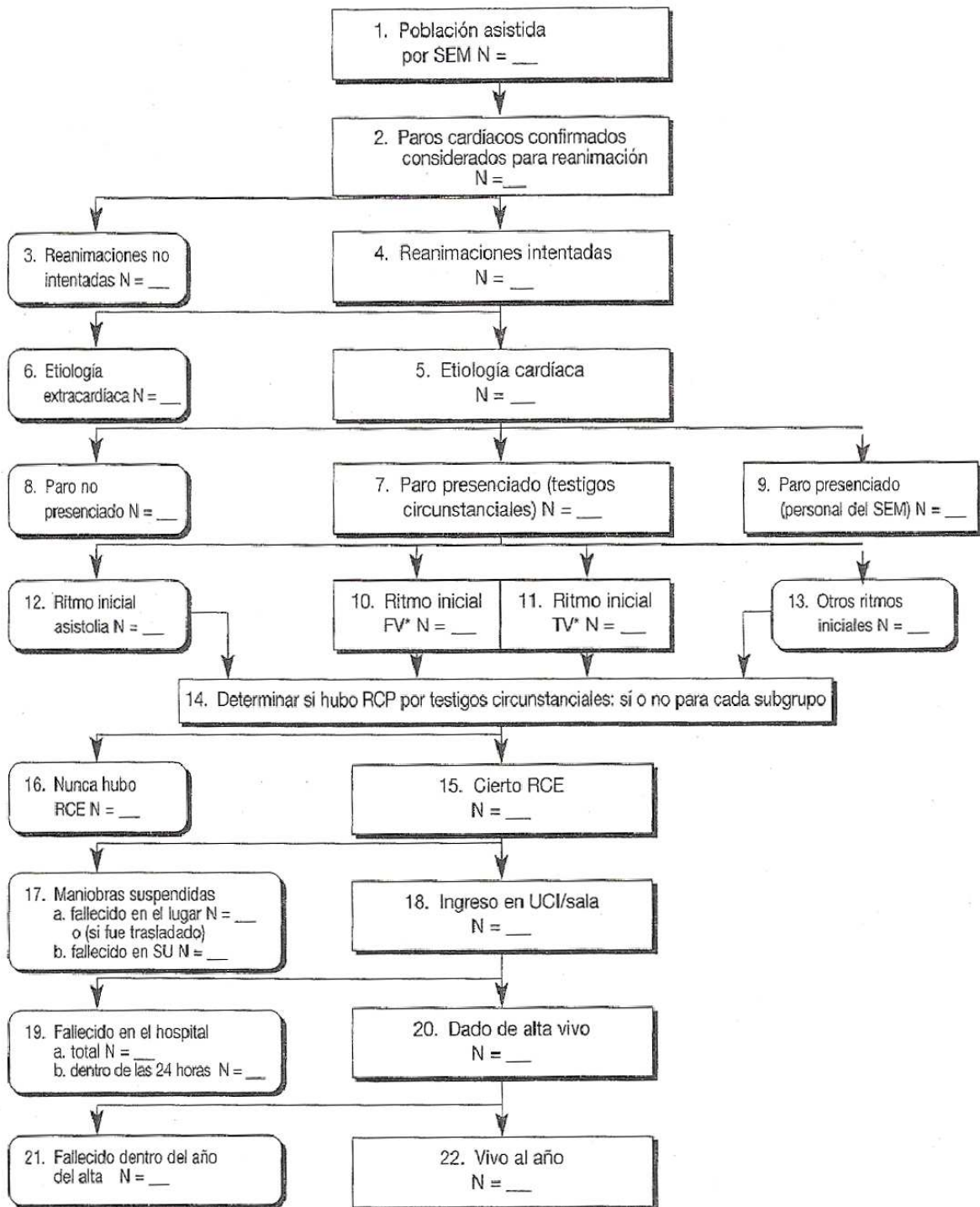
- **Soporte o apoyo vital básico (SVB):** Incluye el reconocimiento del paro cardiaco, activación del SEM y maniobras de RCP básica.
- **Soporte o apoyo vital avanzado (SVA):** Requiere un material específico que debe ser utilizado por personal especializado, incluye cuidados avanzados de vía aérea, intubación traqueal, desfibrilación, fármacos IV.

Cadena de supervivencia: Sucesión o encadenamiento de circunstancias favorables que hacen más probable que una persona sobreviva a una situación de emergencia.

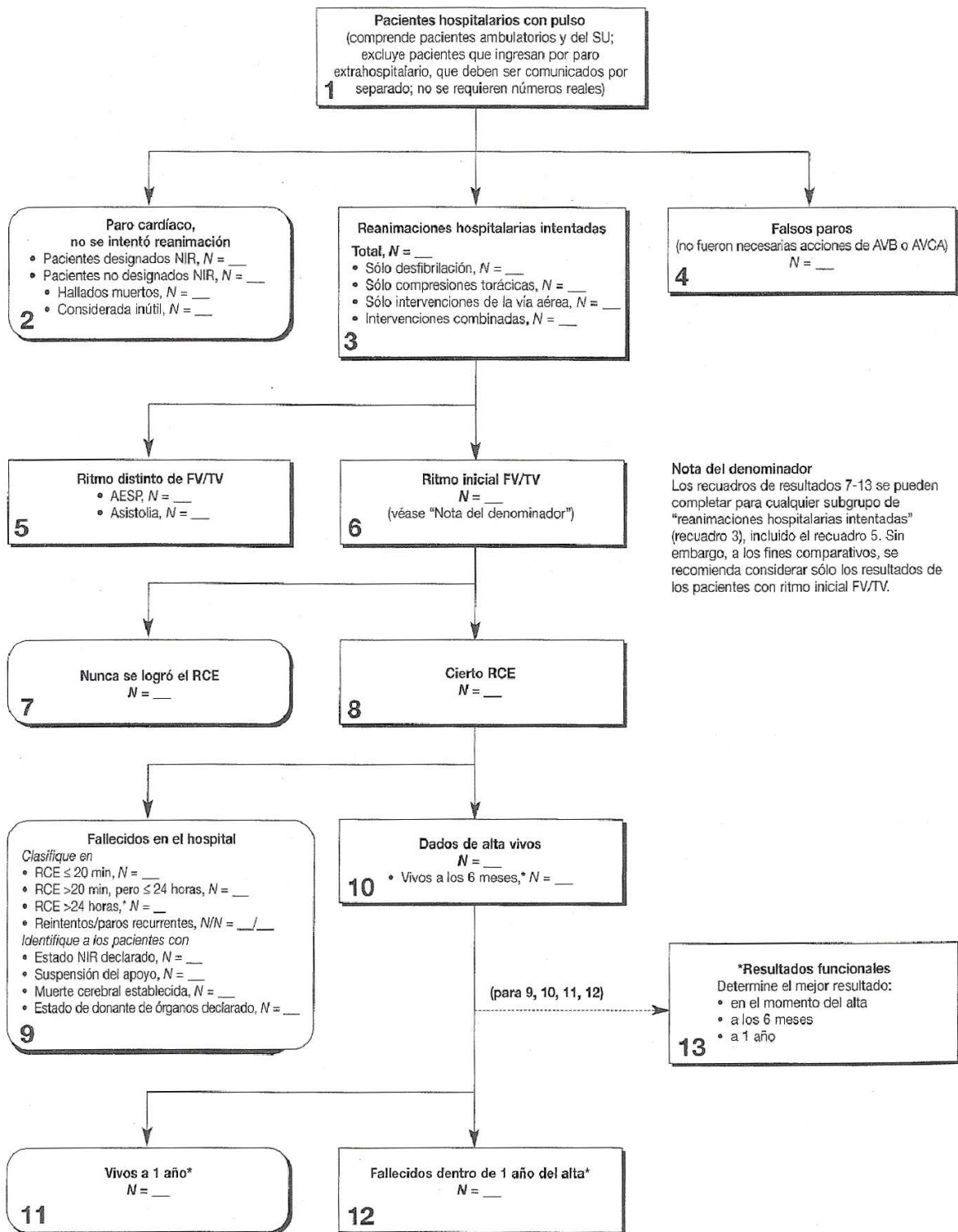
Sistema de emergencias médicas (SEM) o personal de emergencias: Se trata de las personas que, dentro de una organización oficial, responden a emergencias médicas. El SEM tiene dos componentes: **OTEM** (operadores de telefonía, personal de SEM responsable de enviar a los responsables del SEM al lugar de la emergencia y de dar instrucciones telefónicas a los testigos presentes en el lugar mientras los profesionales se encuentren en camino) y los **respondedores del SEM** (profesionales que se desplazan al lugar de la emergencia).

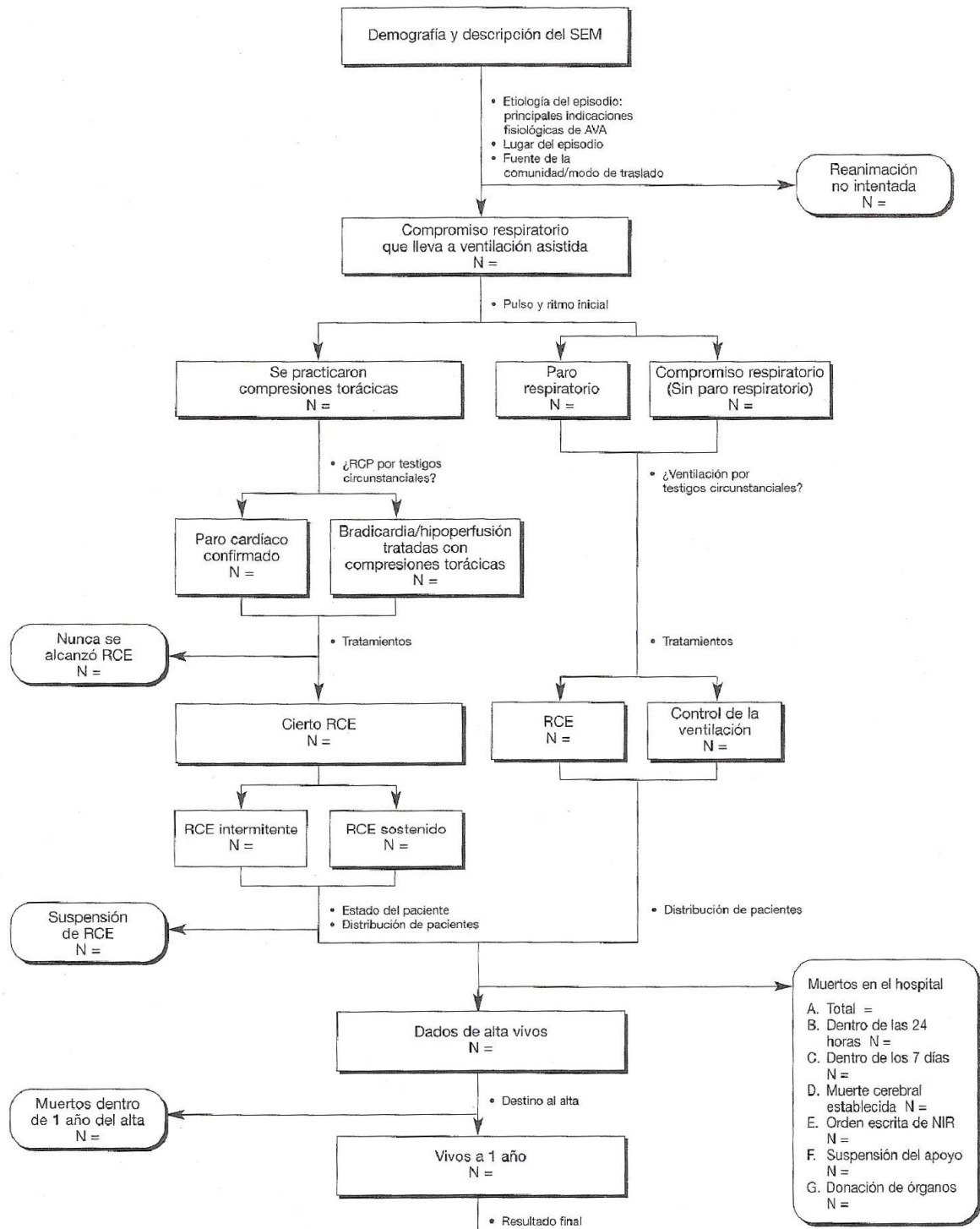
Sistema de atención cardiovascular de urgencia (ACU): Se refiere a todos los aspectos de la ACU, incluyendo la atención por el personal de emergencias. El sistema de ACU ampliado comprende también la RCP practicada por testigos circunstanciales, la rápida actuación del SEM, los servicios de urgencias, las unidades de medicina intensiva, la rehabilitación cardiaca, los programas de prevención cardiaca, los programas de entrenamiento en técnicas de RCP y la desfibrilación practicada por ciudadanos.

Presunta parada cardiaca: El paro cardiaco secundario a una posible parada cardiaca es el enfoque principal de la ACU. Al comunicar datos de pronóstico cardiaco, los estudios de paro cardiaco deben excluir los praos debidos a causas extracardiacas evidentes. Debido a consideraciones prácticas (falta de información de autopsia, costes) todos los paros se consideran de causa cardiaca, excepto aquellos en los que se pueda identificar una causa extracardiaca evidente. Los diagnósticos extracardiacos comunes que deben ser excluidos durante el análisis del pronóstico del paro cardiaco son el síndrome de la muerte súbita del lactante, sobredosis de drogas o fármacos, suicidios, muerte por ahogamiento, traumatismo, exanguinación y enfermedad terminal.



*La FV y la TV se deben informar por separado en el modelo





CONSIDERACIONES ÉTICAS EN LA RCP

La RCP es un tratamiento que se aplica a los pacientes con paro cardíaco y por lo tanto, como los demás tratamientos, **puede ser rechazado por el paciente o sus representantes** en el ejercicio de su autonomía. Así, los pacientes que en el uso de sus derechos recogidos en la Legislación Sanitaria reflejen en sus voluntades anticipadas que no desean maniobras de RCP cuando le sobrevenga un paro cardíaco, no deben recibirlas.

Tampoco es obligatorio aplicarlas cuando se considera que intentar la reanimación constituye un **esfuerzo inútil** para un paciente determinado. En efecto, el equipo médico que atiende a un paciente podría establecer de acuerdo con este o sus representantes que en su caso las maniobras de RCP constituirían un esfuerzo fútil y que por lo tanto no estaría indicado aplicárselas de sobrevenirle un paro cardíaco. En tal caso deberán incluir en su historia clínica la orden de no iniciar la RCP (DNAR de la literatura médica inglesa).

Las maniobras de reanimación deberán **ser interrumpidas** cuando el paciente presente asistolia refractaria, tras 20 minutos de maniobras de Soporte Vital Avanzado. También si se descubre una orden de no intentar la RCP en su Historia Clínica.

Las recomendaciones de los expertos europeos en reanimación establecen que para los reanimadores que no sean médicos lo apropiado es **iniciar siempre** las maniobras de reanimación excepto cuando la víctima tenga un gran daño corporal (decapitación, incineración, amputación de medio

cuerpo, presencia de *rigor mortis*, etc) hasta que un médico dictamine que deben interrumpirse dichas maniobras.

Finalmente, otro aspecto cada vez más importante dentro de las recomendaciones éticas de RCP es la posibilidad de autorizar la presencia de los familiares de la víctima durante los intentos de reanimación. Se ha considerado que esto puede ayudar a los familiares a superar el proceso de duelo. En todo caso resulta imprescindible asegurar una serie de condiciones para considerar adecuada la presencia de familiares durante la reanimación: la RCP debe realizarse de forma técnicamente competente, bajo un liderazgo apropiado, y - si es posible - con la compañía de uno de los miembros del equipo a los familiares para explicarles lo que están presenciando, que deberá invitarles a abandonar el escenario si sienten rechazo por las maniobras practicadas.

LEGISLACIÓN SOBRE DESA DE LA C.A. DE LA RIOJA

Decreto 48/2008, de 18 de julio, por el que se regula el uso de desfibriladores semiautomáticos externos por personal no médico en la Comunidad Autónoma de La Rioja, publicado en el Boletín Oficial de La Rioja el 4 de agosto de 2008.

Corrección de errores del Decreto 48/2008, de 18 de julio, por el que se regula el uso de desfibriladores semiautomáticos externos por personal no médico en la Comunidad Autónoma de La Rioja, publicado en el Boletín Oficial de La Rioja el 15 de octubre de 2008.

Página web del Boletín Oficial de La Rioja:

http://www2.larioja.org/pls/dad_user/G04.bor_home

BIBLIOGRAFÍA

- American Heart Association. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science. Circulation 2010; 122 (sup III): S639-S936.
- ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines For Resuscitation 2010. Resuscitation 2010; 81: 1219-1451.
- Perales Rodríguez de Viguri N, Pérez Vela JL, Álvarez Fernández JA. La desfibrilación temprana en la comunidad: romper barreras para salvar vidas. Med Intensiva 2006; 30(5):223-31.
- Rodríguez Núñez A, Iglesias Vázquez JA. Desfibrilación semiautomática en niños. An Pediatr (Barc) 2006; 65(5):478-80.
- Ruano Marco M. Desfibrilación semiautomática: un elemento eficaz que puede aplicarse ineffectivamente. Med Intensiva 2003; 27(4):229-31.

PÁGINAS WEB

Guías de la American Heart Association:

<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3035517>

Guías del European Resuscitation Council:

http://www.erc.edu/index.php/guidelines_download/

AGRADECIMIENTOS

A **Diego Saranova De Marcos** y a **Oliver Tejada Calero**, Técnicos de Transporte Sanitario, por su colaboración.