

RCP Básica y avanzada

Aplicaciones de RCP

Tutor: Dr. Luis Muñoz Rodríguez

Alumna: Margolles Gareta, Silvia

**6ºGrado en Medicina
Grupo II**

ÍNDICE

1. RESUMEN Y OBJETIVOS.....	4
2. MATERIAL Y MÉTODO.....	5
3. RESULTADOS.....	6
• INTRODUCCIÓN.....	6
• ETIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGIA.....	7
• LA CADENA DE SUPERVIVENCIA.....	8
• RECONOCIMIENTO DE UN PARO CARDÍACO.....	9
• RCP BASICA	10
• RCP AVANZADA.....	13
• CUIDADOS POST REANIMACIÓN.....	18
• CASOS ESPECIALES.....	22
• RIESGOS PARA EL REANIMADOR Y EL RECEPTOR DE LA RCP.....	27
• REGLAS PARA TERMINAR LA RESUCITACIÓN.....	28
4. CONCLUSION.....	29
5. BIBLIOGRAFÍA.....	30
6. ANEXO I.....	35

1. RESUMEN Y OBJETIVOS

Resumen

Con este trabajo, se pretenden estudiar y analizar las técnicas utilizadas durante la reanimación de una víctima de paro cardiaco.

Se incluyen: soporte vital básico y avanzado.

También se expondrán las pautas de actuación en situaciones especiales.

Las directrices se basan en el Consenso de ILCOR 2015 sobre Ciencia y recomendaciones de tratamiento (CoSTR) para SVB / DEA.³ La revisión ILCOR se centró en 23 temas principales que conducen a 32 recomendaciones de tratamiento en los dominios de acceso temprano y la prevención de un paro cardíaco, calidad de RCP, y la desfibrilación temprana.

Estas recomendaciones se complementaron con revisiones bibliográficas de artículos relacionados.

Abstract

The techniques used during resuscitation cardiac arrest will be analyzed with this work.

It includes: basic and advanced life support.

Special situations in CPR and Emergency Cardiovascular Care are also described following the guidelines.

The guidelines are based on the 2015 ILCOR Consensus on Science and Treatment Recommendations (CoSTR) for SVB / DEA . ILCOR review focused on 23 key issues that lead to 32 treatment recommendations in early access domains and prevention of cardiac arrest, CPR quality and early defibrillation.

These recommendations are supplemented by reviewed related articles.

2. MATERIAL Y METODO

Palabras clave: “cardiopulmonary resuscitation (CPR) performance”, “2015 ERC guidelines”, “2015 AHA guidelines”, “electrical cardioversion” .

Criterios de búsqueda:

Límites temporales: Últimos 6 años (desde el año 2010 hasta la actualidad.)

El material consultado ha sido:

- Artículos de revista (Revista Española de Cardiología, The New England Journal of Medicine, Cardiology...)
- Buscadores: Pubmed, Medline y Fisterra
- Guías clínicas: “European Resuscitation Council”, “American Heart Association”, “ILCOR” .
- Libros: Principios de Medicina Interna (Harrison 18^a Edición)
- Páginas web: La del Hospital Gregorio Marañón y Mount Sinai medical center Heart institute (entre otras)

Metodología: Búsqueda y recopilación de información sobre el tema seleccionado, resumen y puntos clave de la misma así como las principales actualizaciones desde 2010. Para finalizar, reseña sobre casos especiales de aplicación RCP y conclusión.

3. RESULTADOS

INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria es debida al cese de la actividad mecánica cardíaca y se diagnostica por la falta de conciencia, pulso y respiración. El conjunto de medidas aplicables para revertirlo se denominan reanimación cardiopulmonar.

Se distinguen dos niveles de reanimación: soporte vital básico y soporte vital avanzado.

En el soporte vital básico se emplean métodos que no requieren tecnología específica: apertura de vías aéreas, ventilación boca a boca, masaje cardíaco y el desfibrilador.

El soporte vital cardíaco avanzado se realizará si es preciso a continuación del soporte vital básico. Para aplicarlo, se emplean: desfibrilador, canulación venosa, intubación orotraqueal, ventilación mecánica y fármacos.

Antes de iniciar las maniobras de resucitación cardiopulmonar conviene asegurarse de que se trata realmente de un paro cardiorrespiratorio, que la víctima no tiene un pronóstico inmediato fatal y que no existe negativa previa por parte de la víctima o sus familiares a que se practiquen dichas maniobras.

Ante la duda se debe practicar siempre.

Es importante conocer cuanto antes el diagnóstico y pronóstico de la causa del paro cardiorrespiratorio para tratarla y decidir si se deben continuar las maniobras. Es esencial mantener la homeostasis y valorar el daño neurológico post resucitación cardiopulmonar.

Cuando se produce un paro cardiorrespiratorio, el flujo sanguíneo cerebral queda reducido prácticamente a cero, y esto puede originar episodios convulsivos que no debemos confundir con aquellos propios de la epilepsia. En estos casos, se deberá evaluar cuidadosamente si la víctima respira normalmente.

Siempre que sea posible, se avisará a los servicios de emergencia sin alejarse del paciente. Cuanto antes se realice el aviso, más precoz será el tratamiento. Se deben aplicar las compresiones torácicas a todas las víctimas de paro cardíaco. La adición de respiración boca a boca puede proporcionar beneficios adicionales, sobre todo en niños en los que se sospeche un paro cardíaco por asfixia, o cuando el intervalo de respuesta de los servicios médicos de emergencia (EMS) se prolongue.

La desfibrilación precoz es esencial.

Los programas de acceso público a Desfibriladores Automáticos deben ser implementados de forma activa en los lugares que tienen una alta afluencia de ciudadanos (aeropuertos, estaciones de ferrocarril, terminales de autobuses, instalaciones deportivas, centros comerciales, oficinas y casinos). ^{1,2,3,4,5,6}

EPIDEMIOLOGIA

La parada cardíaca súbita es una de las principales causas de muerte en Europa. Tiene una incidencia de 55 a 113 por cada 100.000 habitantes al año. Segundo estudios realizados, alrededor del 25-50% de las víctimas de SCA tiene fibrilación ventricular (FV), un porcentaje que ha disminuido en los últimos 20 años. Es probable que muchas más víctimas tengan VF o rápida taquicardia ventricular (VT) en el momento del colapso, pero que en el momento de la realización del primer electrocardiograma (ECG) el registro haya evolucionado hasta asistolia.

Según estudios realizados, sobrevive mayor número de sujetos si los espectadores actúan inmediatamente mientras la fibrilación ventricular está todavía presente.

La mayoría de paradas cardíacas secundarias, son debidas a causas respiratorias, como el ahogamiento (más prevalente en niños) y la asfixia.

Las intervenciones que incuestionablemente contribuyen a mejorar la supervivencia tras la parada cardiaca son: Soporte Vital Básico (SVB) rápido y efectivo, compresiones torácicas ininterrumpidas de alta calidad y desfibrilación precoz para FV/TV ¹

LA CADENA DE SUPERVIVENCIA

En la cadena de supervivencia se resumen los pasos necesarios para realizar con éxito la reanimación (Fig. 2.2).



Fig. 2.2.

La cadena de supervivencia.

El primer eslabón de esta cadena indica la importancia de reconocer a las personas en riesgo de parada cardiaca y llamar pidiendo ayuda con la esperanza de que el tratamiento precoz pueda prevenir la parada.

Los eslabones centrales representan la integración de la RCP y la desfibrilación como los componentes fundamentales de la resucitación temprana en un intento de restaurar la vida. La RCP inmediata puede doblar o triplicar la supervivencia de la PCEH (parada cardíaca extra hospitalaria) por FV.

Realizar RCP sólo con compresiones torácicas es mejor que no realizar RCP. Tras una PCEH por FV, la resucitación cardiopulmonar con desfibrilación en los 3-5 minutos tras el paro pueden conseguir unas tasas de supervivencia tan altas como 49%-75%.

Cada minuto de retraso en la desfibrilación reduce la probabilidad de supervivencia en un 10%-12%.

El eslabón final de la cadena de supervivencia, cuidados post resucitación eficaces, tiene como objetivo preservar la función cardíaca y evitar daño neurológico.

Las diferencias en el tratamiento post parada cardiaca pueden explicar parte de la variabilidad interhospitalaria en el pronóstico de estos pacientes. ^{1,2,3}

RECONOCIMIENTO DE UN PARO CARDÍACO

Evaluar el pulso carotídeo (o cualquier otro pulso) es un método poco preciso para confirmar la presencia o ausencia de circulación. ^{7,8,9,10,11}

La auscultación cardiopulmonar y la interpretación electrocardiográfica serían métodos más fiables.

Los profesionales sanitarios, al igual que el resto de reanimadores, tienen dificultades a la hora de determinar la presencia o ausencia de respiración adecuada en víctimas que no responden. Esto puede ser debido a que la víctima presente un patrón de respiración agónica ,que consta de secuencias respiratorias lentas y profundas con un sonido de ronquido característico y que suele ocurrir en los primeros minutos tras la instauración hasta en un 40% de las paradas cardíacas.

Se deberá iniciar la RCP si la víctima está inconsciente (no responde) y no respira normalmente. La presencia de respiraciones agónicas es indicación para empezar la RCP inmediatamente.

RCP BÁSICA

A continuación se describirán los pasos a seguir en una RCP básica. La comprobación de respuesta, la apertura de la vía aérea, control de la respiración y la llamada a emergencias médicas pueden llevarse a cabo simultáneamente.

La apertura de la vía aérea y la comprobación de la respiración

Abrir la vía aérea utilizando la maniobra frente-mentón (modificarla si se sospecha daño cervical) y comprobar si hay respiración (elevación torácica). No hay que comprobar si existe obstrucción por cuerpo extraño en este punto de la RCP para no demorar el proceso.

Servicios de emergencia

El 112 es el número de teléfono de emergencia europeo, disponible en toda la UE de forma gratuita.

Algunos países europeos proporcionan un número de acceso directo alternativo a los servicios médicos de emergencia, con lo que se puede ahorrar tiempo.

Compresiones torácicas

Se recomienda que la RCP se inicie con las compresiones torácicas en lugar de ventilar inicialmente.

Compresiones torácicas manuales:

- 1.-Localización de las compresiones : en zona central del pecho.
- 2.-Comprimir hasta una profundidad de al menos 5 cm, pero no más de 6 cm.
- 3.-Comprimir el pecho a un ritmo de 100 a 120 min ⁻¹ con el mínimo posible de interrupciones.
- 4.-Permitir que el pecho vuelva a su posición inicial tras cada compresión.

Los estudios experimentales muestran mejores respuestas hemodinámicas cuando las compresiones torácicas se realizan en la mitad inferior del esternón. ^{12,13,14}

Se debe colocar la palma de la mano en el centro del pecho con la otra mano encima de esta.

Profundidad de compresión:

Cuatro estudios observacionales, publicados desde 2010 (basados en un análisis de 9136 pacientes en total) , sugieren que un rango de profundidad de compresión de 4.5-5.5 cm en adultos sería óptimo ya que se asocia a mayor tasa de supervivencia. ^{15,16,17,18}

Existe evidencia de que una profundidad de compresión de más de 6 cm conlleva un número mayor de lesiones en adultos.

Frecuencia de compresión:

Dos estudios, con un total de 13.469 pacientes, reflejaron una mayor supervivencia entre los pacientes que recibieron compresiones torácicas a un ritmo de $100-120 \text{ min}^{-1}$, en comparación con > 140 , $120-139$, < 80 y $80-99$.

Las frecuencias de compresión $> 140 \text{ min}^{-1}$ se asociaron con un descenso menor de la caja torácica y por tanto, menor eficacia compresiva.^{18 y 20} Está estudiado que se deben realizar pausas de menos de 10 s para asegurar un flujo sanguíneo constante y evitar una posible hipoxia.^{21,22,23,24,25} Además, la RCP debe realizarse siempre que sea posible sobre una superficie firme.

Estudios con animales han demostrado que con sólo compresiones-torácicas las reservas arteriales de oxígeno se depleccionan en 2-4 minutos.^{26,27} Por lo que se concluye que la compresión torácica sin ventilaciones de rescate puede ser suficiente únicamente en los primeros minutos tras el colapso.

Ventilación de rescate

En cuanto a las ventilaciones de rescate, se deben aplicar durante 1 s llenando el pecho del afectado con un volumen suficiente hasta que se eleve visiblemente. Se ha demostrado que no provoca gran distensión gástrica. El volumen corriente, la frecuencia respiratoria y la concentración de oxígeno inspirado óptimos para conseguir una oxigenación y eliminación de CO₂ adecuadas se desconocen.

La hiperventilación no es beneficiosa ya que aumenta la presión torácica, lo que disminuye el retorno venoso y por tanto, el gasto cardíaco.

Boca a la nariz de ventilación

Se puede aplicar como alternativa a la ventilación boca a boca en casos como sellado difícil de la boca o no posibilidad de apertura de la misma.

También es posible aplicar ventilación boca a traqueotomía

Relación compresión-ventilación

La proporción de 30 : 2 fue recomendada en las guías de 2005 y 2010 en la reanimación de un adulto y sigue aplicándose a día de hoy como la más eficaz. Es recomendable que los reanimadores se turnen cada dos minutos aproximadamente para evitar una disminución en la calidad de la compresión.

El uso de un desfibrilador externo automático (DAE)

Un amplio ensayo randomizado de desfibrilación de acceso público demostró que los DEAs pueden utilizarse de forma segura por personas inexpertas.⁸⁸ Los reanimadores deben continuar con compresiones torácicas mientras se coloca un DEA y durante su uso reanudándolas tan pronto como sea posible.

Las recomendaciones 2015 indican que las pausas pre y post descarga de menos de 10 segundos (y fracciones de compresiones torácicas > 60%) se asocian con mejores resultados.

Se mantiene en las recomendaciones del 2015 que la pausa pre descarga debe ser reducida al mínimo posible.

Con respecto a la pausa post descarga, se afirma que el proceso completo de la desfibrilación debería conseguirse con una interrupción de las compresiones torácicas de no más de 5 segundos (sin cambios con respecto a 2010).

Se hace especial hincapié en que la desfibrilación en los 3-5 primeros minutos del colapso puede conllevar tasas de supervivencia de hasta el 50-70%.

La desfibrilación precoz extra hospitalaria sería posible mediante la utilización de DEA de acceso público in situ. Se deberían implementar activamente programas de acceso público a DEA en los espacios públicos que tengan una alta afluencia de personas (zonas donde se puede esperar una parada cardiaca cada 5 años se considera una medida coste efectiva y comparable a otras intervenciones médicas).

El uso de un DAE estándar es adecuado para niños mayores de 8 años.

Para los niños entre 1 y 8 años se deben utilizar almohadillas pediátricas, así como un atenuador o un modo pediátrico si está disponible en el dispositivo.

La presencia de ritmos susceptibles de choque en los recién nacidos es muy baja, excepto cuando hay una patología cardiaca de base. ^{28,29,30}

RCP antes de la desfibrilación

Un análisis reciente de un ensayo aleatorizado evidenció un aumento de mortalidad al alta hospitalaria debido a un período prolongado de maniobras para RCP (180 s) y retraso en la desfibrilación a pacientes con un ritmo inicial susceptible de choque.

El ERC recomienda que la RCP debe aplicarse mientras se obtiene un desfibrilador, pero no más tiempo.

Intervalo entre los controles de ritmo

El Consenso de 2015 ILCOR de Ciencia informó de que actualmente no existen estudios que aborden la cuestión de los intervalos óptimos entre verificación del ritmo, y su efecto sobre la supervivencia, la recuperación neurológica o funcional, la presión de perfusión coronaria o el gasto cardíaco. El ERC recomienda evaluar el ritmo cardíaco cada dos minutos.²⁴⁻²⁷

Para mayor claridad se presenta el algoritmo con la secuencia lineal de pasos dentro del ANEXO I (Fig.1-5).

SOPORTE VITAL AVANZADO DEL ADULTO

La división entre soporte vital básico y soporte vital avanzado es arbitraria; en la práctica, el proceso de resucitación es un continuum.

En todas las paradas cardíacas intrahospitalarias se inicia la RCP inmediatamente utilizando accesorios de vía aérea y, si está indicado, se lleva a cabo la desfibrilación tan rápidamente como sea posible.

Monitorización y reconocimiento del paciente crítico

En la actualidad muchos hospitales utilizan escalas de aviso precoz (EAP) o criterios de llamada para identificar la necesidad de aumento progresivo en la monitorización, tratamiento, o llamada para petición de ayuda experta (“rastreo y alarma”).

La atención a los pacientes críticos, o que tienen riesgo de convertirse en críticos, generalmente es proporcionada por los equipos de emergencias médicas (EEM), equipos de respuesta rápida (ERR), o equipos móviles de cuidados críticos (EMCC).

La monitorización de variables fisiológicas como el pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria, nivel de conciencia, temperatura y SpO₂ es fundamental. Así como utilizar un sistema de aviso precoz ante una parada. También hay que asegurar una auditoría exacta de parada cardíaca, “falsa parada”, muertes inesperadas e ingresos en UCI no previstos, utilizando bases de datos comunes.

Idealmente, el equipo utilizado en RCP (incluyendo desfibriladores) y la distribución del equipo y medicación deberían estar estandarizados por todo el hospital.

Ritmo Cardíaco

Excepto por pequeñas puntuaciones, el algoritmo de SVA del adulto no ha cambiado con respecto al de 2010.

Sigue siendo esencial la realización de las compresiones torácicas ininterrumpidas de forma precoz y minimizar la duración de las pausas (no más de 5 segundos) pre descarga y post descarga.

Uso intrahospitalario DEA vs Desfibrilación manual

Para ritmos no susceptibles de choque, el uso del DEA se asoció con una menor supervivencia que el manual (10,4% vs. 15,4%; RR ajustado 0,74; IC del 95%, 0,65 -0,83; p <0,001), y una tasa de supervivencia similar a ritmos susceptibles de choque, (38,4% vs. 39,8%; RR ajustado, 1,00; IC del 95%, 0,88 a 1,13; P = 0,99).

Sólo una pequeña proporción (menos del 20%) de paros intrahospitalarios cardíacos tienen un ritmo susceptible de choque inicial.

En las áreas del hospital, donde hay un rápido acceso a la desfibrilación manual, es recomendable utilizarla en lugar de un DEA.

Por otro lado, los parches autoadhesivos de desfibrilación tienen numerosas ventajas sobre las palas manuales y deberían ser utilizados preferentemente cuando estén disponibles.

No se ha encontrado suficiente evidencia para recomendar un tamaño concreto de los electrodos para una desfibrilación óptima, sin embargo parece razonable que sea entre 8 y 12 cm. Se acepta colocarlos en posición anterior-lateral. (según las guías ILCOR, AHA y el ERC).

Al igual que en recomendaciones previas, el algoritmo de SVA distingue entre ritmos desfibrilables y no desfibrilables.

En líneas generales, todos los ciclos son similares, con un total de 2 minutos de RCP antes de valorar el ritmo y, cuando este indicado, palpar el pulso.

Se administrará 1 mg de adrenalina cada 3-5 minutos hasta que se consiga la RCE (Respuesta Cardíaca Espontánea) .

Si el ritmo es desfibrilable, primera dosis tras la 3^a descarga si se ha conseguido acceso IV/IO.

Si el ritmo no es desfibrilable, primera dosis en cuanto se tenga acceso IV/IO.

31,32,33,34,35

Energía para la descarga

No ha cambiado desde las recomendaciones de 2010.

Se ha demostrado que la variabilidad de la impedancia humana oscila de 25 ohms hasta 180 ohms .

La impedancia transtorácica (*TTI*) varía con la masa corporal, pero es de aproximadamente 70-80 ohms en el adulto.

El objetivo de la colocación de los electrodos en el pecho del paciente es conseguir minimizar esa *TTI* para que las descargas sean mas eficaces. Sin embargo, en el caso de las arritmias ventriculares, no se ha encontrado ninguna relación directa entre la *TTI* y el éxito de la descarga.

Para formas de onda bifásicas se debe utilizar una energía de descarga inicial de al menos 150 J. Con desfibriladores manuales es apropiado considerar el incremento de la energía de las descargas sucesivas si es posible, tras una descarga sin éxito y en los pacientes en los que se produce refibrilación.

Siempre hay que considerar las causas reversibles y, si se identifican, corregirlas. (Ver ANEXO I)

Capnografía

Para evitar dosis innecesarias de adrenalina, la utilización de la capnografía con forma de onda detecta respiración espontánea sin detener las compresiones torácicas. Cuando se produce, aparece un aumento significativo del CO₂ al final de la inspiración (ET CO₂).

Otros datos:

La AHA no recomienda el uso de marcapasos en la PCR (Clase III, LOE B). Solo en el caso de bradicardia sintomática que no responde a fármacos (Clase IIa, LOE B).

El ERC recomienda plantearse el uso de marcapasos en el caso de PCR en asistolia con presencia de ondas P.

Desfibrilación a pacientes con DAI o con Marcapasos:

La recomendación general es que la presencia de marcapasos permanente o DAI no retrase la desfibrilación en caso de ritmo de PCR desfibrilable. Es recomendable colocar los electrodos a una distancia de, al menos, 8 cm del dispositivo. Las posiciones recomendadas son la anterior-posterior y anterior-lateral (LOE 4).

Vía aérea y ventilación

La intubación traqueal proporciona un acceso directo a la vía aérea.

Se puede diferir el intento de intubación hasta la recuperación de la circulación espontánea. Ningún EAC (estudio aleatorizado controlado) ha demostrado que la intubación traqueal aumente la supervivencia tras la parada cardiaca.

Tras la intubación, confirmar la correcta posición del tubo y asegurarla adecuadamente.

Se deberá ventilar a 10 ventilaciones/min. No hiperventilar al paciente.

Una vez que el paciente ha sido intubado, continuar las compresiones torácicas a una frecuencia de 100-120/min sin hacer pausas durante la ventilación.

Una alternativa aceptable es un dispositivo supraglótico de vía aérea (DSVA) (p.ej. mascarilla laríngea, tubo laríngeo o i-gel).

En la práctica, durante un intento de resucitación se utilizará una combinación de técnicas de manejo de vía aérea de modo escalonado.

Acceso intravascular y fármacos

La inyección de fármacos por vía periférica debe seguirse de un bolo de al menos 20 ml de fluido y elevación de la extremidad durante 10-20 segundos para facilitar la llegada del fármaco a la circulación central. Si el acceso intravenoso es difícil, considerar la vía IO (intra ósea).

No existe ningún estudio controlado con placebo que demuestre que el uso rutinario de ningún vasopresor durante la parada cardiaca en humanos aumente la supervivencia al alta hospitalaria, aunque se ha documentado mejoría de la supervivencia a corto plazo.

Una serie de estudios aleatorizados controlados no mostraron diferencias significativas en cuanto a RCE, supervivencia al alta o pronóstico neurológico con el uso de vasopresina frente a adrenalina como vasopresor de primera línea. ,^{36,37,38}

Otros estudios comparando adrenalina sola o en combinación con vasopresina tampoco demostraron diferencia alguna. Por ello el ERC sugiere que la vasopresina no debería ser utilizada en la parada cardiaca en lugar de la adrenalina, aunque aquellos profesionales sanitarios que trabajan en sistemas que ya utilizan vasopresina pueden continuar haciéndolo.

Si un paciente tiene un ritmo inicial FV/TVSP y se dispone rápidamente de un desfibrilador, administrar hasta 3 descargas sucesivas. Después, está indicada una dosis única de amiodarona de 300 mg, y se puede considerar una dosis adicional de 150 mg tras cinco descargas.

La lidocaína se recomienda para su utilización durante el SVA cuando no se dispone de amiodarona.

Según el AHA, no se recomienda el uso rutinario de lidocaína. Sin embargo, se puede considerar el inicio de la administración o mantenimiento con esta después del RCE en casos de FV o taquicardia ventricular sin pulso.

Pasa lo mismo con los B- bloqueantes : podrían usarse poco después de la hospitalización a raíz de un paro cardíaco por FV o TV sin pulso.

La terapia fibrinolítica

Considerar terapia fibrinolítica cuando la parada cardiaca es causada por embolismo pulmonar agudo probado o sospechado. Si se administra un fármaco fibrinolítico en estas circunstancias, considerar realizar RCP durante al menos 60-90 minutos antes de finalizar de los intentos de resucitación. La RCP en curso no es una contraindicación para la fibrinólisis.

Se deben infundir fluidos rápidamente si se sospecha hipovolemia. En los estadios iniciales de la resucitación no hay claras ventajas en utilizar coloides, así que se deben utilizar soluciones cristaloideas balanceadas tales como solución de Hartmann o cloruro sódico al 0.9%. Evitar la dextrosa.

Otras recomendaciones incluyen:

No utilizar rutinariamente magnesio para el tratamiento de la parada cardiaca.
No administrar rutinariamente bicarbonato sódico en caso de parada.
Considerar bicarbonato sódico para la hiperpotasemia con riesgo vital, para la parada cardiaca asociada a hiperpotasemia y para la sobredosis por antidepresivos tricíclicos.

Técnicas y dispositivos de RCP

El uso rutinario de dispositivos mecánicos de compresiones torácicas no está recomendado, aunque son una alternativa razonable en situaciones en las que no es factible realizar compresiones torácicas de alta calidad o la seguridad del reanimador está comprometida (RCP en una ambulancia en movimiento, RCP prolongada) y RCP durante determinados procedimientos ((p.ej. coronariografía o preparación para RCP extracorpórea).

Utilización de la ecografía durante el SVA

La ecografía periparada puede tener un papel importante en la identificación de causas reversibles de parada cardiaca, aunque ningún estudio ha demostrado que la utilización de esta modalidad de imagen mejore los resultados.

Valorar otros métodos y tecnologías para monitorizar al paciente durante la RCP y potencialmente guiar las intervenciones de SVA.

Resucitación cardiopulmonar extracorpórea (RCPe)

La RCP extracorpórea (RCPe) debería considerarse como una terapia de rescate para aquellos pacientes en los cuales las medidas iniciales de SVA son infructuosas y/o para facilitar intervenciones específicas(p.ej. angiografía coronaria e intervención coronaria percutánea (ICP) o trombectomía pulmonar para el embolismo pulmonar masivo). ,39,40,41,42,43

Algoritmo en ANEXO I (Fig.6)

Se adjuntan también el manejo específico de taquicardia (Fig.7) y bradicardia (Fig.8) así como el de traumatismo y RCP(Fig. 11) en ANEXO I

CUIDADOS POSTRESUCITACIÓN

El reestablecimiento de la circulación espontánea (RCE) es el primer paso para una recuperación completa de la parada cardiaca. Se han denominado síndrome postparada cardiaca a los procesos fisiopatológicos que ocurren tras la isquemia durante la parada cardiaca y la respuesta de reperfusión durante la RCP y tras el éxito de la misma.

El fallo cardiovascular explica la mayoría de las muertes en los primeros tres días, mientras que la lesión cerebral explica la mayoría de las muertes tardías.

La retirada de las medidas de soporte vital (RMSV) es la principal causa de muerte (50%) en los pacientes en los que se pronostica un mal resultado.

La lesión cerebral postparada cardiaca puede exacerbarse por deterioro de la autorregulación hormonal con alteración de la microcirculación, hipotensión, hipercapnia, hipoxemia, fiebre, hipoglucemia, hiperglucemia y convulsiones.

El algoritmo de cuidados postresucitación (Fig.9 ANEXO I) resume algunas intervenciones requeridas para optimizar el resultado de estos pacientes.

Vía aérea y respiración

Mantener la saturación de oxígeno arterial en el rango de 94-98%.

Tras la parada cardiaca, la hipocapnia inducida por la hiperventilación produce isquemia cerebral.

La identificación precoz de una causa respiratoria o neurológica puede conseguirse mediante la realización de una TAC cerebral y torácica al ingreso en el hospital, antes o después de la coronariografía (si la precisa el paciente).

Manejo hemodinámico

La disfunción miocárdica postresucitación produce inestabilidad hemodinámica, que se manifiesta como hipotensión, índice cardiaco bajo y arritmias.

Se debe realizar ecocardiografía en todos los pacientes para detectar y cuantificar el grado de disfunción miocárdica. La disfunción miocárdica postresucitación a menudo requiere soporte inotrópico, al menos temporalmente. El tratamiento puede ser guiado por presión arterial, frecuencia cardíaca, diuresis, tasa de aclaramiento de lactato plasmático y saturación de oxígeno venosa central. La ecocardiografía seriada también puede utilizarse, especialmente en pacientes hemodinámicamente inestables. En la UCI es esencial una monitorización continua de la presión arterial.

Sepsis

Aunque puesta en cuestión por varios estudios recientes, tras la parada cardiaca se ha propuesto como una estrategia de tratamiento múltiples terapias, incluyendo un objetivo específico de presión arterial. En ausencia de datos definitivos, se debe tomar como objetivo la presión arterial media para conseguir una diuresis adecuada (1 mL/kg/h) y unos valores normales o decrecientes de lactato plasmático, tomando en consideración la tensión arterial normal del paciente, la causa de la parada cardiaca y la gravedad de cualquier disfunción miocárdica. Estos objetivos pueden variar dependiendo de la fisiología individual y del estado de comorbilidad. Es importante destacar que la hipotermia puede aumentar la diuresis y alterar el aclaramiento de lactato.

Desfibriladores automáticos implantables

Considerar la inserción de un desfibrilador automático implantable (DAI) en pacientes isquémicos con disfunción ventricular izquierda significativa, que hayan sido resucitados de una arritmia ventricular producida después de más de 24-48 h tras un evento coronario primario.

En el ANEXO I se adjuntan los algoritmos específicos para manejo de alteraciones del ritmo cardíaco post resucitación

Estado neurológico

Tras la parada cardiaca asfíctica, puede producirse edema cerebral transitoriamente tras la RCE pero raramente se asocia con incrementos clínicamente relevantes en la presión intracranal.

En muchos pacientes, la autorregulación de flujo sanguíneo cerebral está alterada (ausente o desplazada hacia la derecha) durante algún tiempo tras la parada cardiaca, lo cual significa que la perfusión cerebral varía con la presión de perfusión cerebral en lugar de estar ligada a la actividad neuronal.

Así pues, tras la RCE, se debe mantener la presión arterial media cerca del nivel normal del paciente.

Sedación

Aunque ha sido práctica común sedar y ventilar a los pacientes durante al menos 24 horas tras la RCE, no existen datos con alto nivel de evidencia para apoyar un periodo definido de ventilación, sedación ni bloqueo neuromuscular tras la parada cardiaca.

Control de convulsiones

Las convulsiones aparecen en un tercio de los pacientes que permanecen en coma tras la RCE. Las mioclonias son las más comunes y ocurren en el 18-25%, siendo el resto convulsiones tónico-clónicas focales o generalizadas o una combinación de tipos de convulsión.

La convulsiones clínicas, incluyendo mioclonias pueden ser de origen epiléptico o no. La mayoría son no epilépticas.

Se debe utilizar electroencefalografía (EEG) intermitente para detectar actividad epiléptica en pacientes con manifestaciones convulsivas clínicas. Considerar la EEG continua para monitorizar a los pacientes con estatus epiléptico diagnosticado y los efectos del tratamiento.

Las convulsiones pueden aumentar la tasa metabólica cerebral y tienen el potencial de exacerbar la lesión cerebral producida por la parada cardiaca. Se deben tratar con valproato sódico, levetiracetam, fenitoína, benzodiacepinas, propofol, o un barbitúrico. Las mioclonias pueden ser particularmente difíciles de tratar; la fenitoína es a menudo ineficaz. El propofol es efectivo para suprimir las mioclonias postanóxicas. Clonazepam, valproato sódico y levetiracetam son fármacos antimioclónicos que pueden ser efectivos en las mioclonias postanóxicas.

Control de glucemia

Hay una fuerte asociación entre los niveles de glucemia elevados tras la resucitación de una parada cardiaca y el mal pronóstico neurológico.

Basándonos en los datos disponibles, los niveles de glucemia tras la RCE deberían mantenerse ≤ 180 mg/ dL (10 mmol/L) y evitar la hipoglucemia. El control estricto de la glucemia no debe implementarse en los pacientes adultos con RCE tras la parada cardiaca por el riesgo aumentado de hipoglucemia.

Control de temperatura

En las primeras 48 horas tras la parada cardiaca es frecuente un periodo de hipertermia (hiperpirexia). Varios estudios documentan una asociación entre pirexia postparada cardiaca y mal pronóstico. Aunque el efecto de la temperatura elevada sobre el pronóstico no está probado, parece razonable tratar la hipertermia que se produce tras la parada cardiaca con antipiréticos y considerar el enfriamiento activo en pacientes inconscientes.

Mantener una temperatura objetivo constante entre 32°C y 36°C en aquellos pacientes en los que se utilice control de temperatura (recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad).

Sigue sin saberse si ciertas subpoblaciones de pacientes de parada cardiaca pueden beneficiarse de temperaturas más bajas (32-34°C) o más altas (36°C) y la investigación futura puede ayudar a dilucidar esto.

Si se utiliza un manejo con temperatura controlada, se sugiere que la duración sea de al menos 24 h (como se llevó a cabo en los dos EAC previos más amplios) (recomendación débil, evidencia de muy baja calidad).

Los estudios observacionales son confusos por el hecho de que existe una asociación entre pacientes que se enfrian más rápido espontáneamente y un peor pronóstico neurológico. Se mantiene la hipótesis de que aquellos con lesión neurológica más grave son más propensos a perder su capacidad para controlar la temperatura corporal.

Un estudio aleatorizado determinó que la infusión iv de fluido a temperaturas bajas frente a enfriamiento aplazado hasta el ingreso en el hospital incrementó las tasas de recurrencia de parada durante el traslado y la aparición de edema pulmonar.

Las estrategias de enfriamiento precoz, distintas de la infusión rápida de grandes volúmenes de fluido intravenoso frío y el enfriamiento durante la resucitación cardiopulmonar en el marco prehospitalario, no han sido adecuadamente estudiadas.

Los dispositivos internos permiten un control más preciso de la temperatura comparados con las técnicas externas.

La hipertermia de rebote se asocia con peor pronóstico neurológico. Así pues, el recalentamiento debería llevarse a cabo lentamente; la velocidad óptima no se conoce, pero se recomienda un incremento de temperatura de alrededor de 0.25-0.5°C por hora. 44,45,46

CASOS ESPECIALES: OBSTRUCCION DE VIA AEREA POR CUERPO EXTRAÑO

La obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE) es una causa poco común pero potencialmente tratable de muerte accidental.⁹⁶

Casi siempre se produce mientras la víctima está comiendo o bebiendo y requiere un tratamiento inmediato.

La obstrucción puede ser moderada(parcial) o grave(completa)

Tabla 1.1

Diferenciación entre obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE)* moderada y severa

Signo	Obstrucción moderada	Obstrucción severa
“¿Se ha atragantado?”	“Sí”	Incapaz de hablar, puede asentir
Otros signos	Puede hablar, toser, respirar	No puede respirar/ Respiración sibilante/ imposibilidad de toser/ inconsciente

* Signos generales de OVACE: aparece mientras la víctima está comiendo; la víctima puede agarrar su cuello

El tratamiento de la obstrucción leve de vías respiratorias

La tos genera presiones altas en la vía aérea y puede ser eficaz para expulsar el cuerpo extraño. El tratamiento agresivo con golpes en la espalda, compresiones abdominales y compresiones en el pecho, puede causar daño y puede empeorar la obstrucción de las vías respiratorias. Estos tratamientos deben reservarse para las víctimas que tienen signos de obstrucción de la vía respiratoria severa.

El tratamiento de la obstrucción grave de las vías respiratorias

Aproximadamente el 50% de los episodios de obstrucción de las vías respiratorias no se soluciona con una sola técnica . Se incrementa la probabilidad de éxito cuando se utilizan combinaciones de golpes en la espalda y compresiones abdominales y torácicas.

El tratamiento de la obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño en una víctima que no responde

Si no responde, se comenzará inmediatamente la RCP con compresiones torácicas mientras se espera a que llegue un equipo de apoyo. ⁴⁷

La secuencia en la OVACE (atragantamiento) en adultos se muestra en la Figura 10 del ANEXO I

CASOS ESPECIALES: LA REANIMACIÓN EN NIÑOS

La secuencia de RCP aplicable en niños sigue una pauta modificada que incluye:

- Administrar 5 ventilaciones de rescate antes de comenzar las compresiones torácicas.
- Realizar la RCP durante 1 min antes de ir en busca de ayuda en el caso de que el reanimador esté solo.

(Estas mismas modificaciones pueden mejorar el resultado de la RCP en víctimas de ahogamiento.)

- Comprimir el pecho al menos un tercio de su profundidad (para bebés unos 4 cm, y para niños de 5 cm);
 - utilizar 2 dedos en el caso de un bebé menor de un año
 - utilizar 1 o 2 manos de un niño mayor de 1 año, según sea necesario para lograr una profundidad adecuada de compresión.

Resucitación y soporte de transición de recién nacidos en el paritorio

Estas son las principales modificaciones que se han realizado en 2015 en las recomendaciones del ERC para la resucitación en el paritorio:

Soporte de transición:

Reconocimiento de la situación del recién nacido en el paritorio, que raramente requiere resucitación pero que algunas veces necesita ayuda médica durante el proceso de transición postnatal. El término “soporte de transición” ha sido introducido para distinguir mejor entre las intervenciones necesarias para restaurar las funciones vitales orgánicas (resucitación) y el apoyo de transición.

Temperatura:

Tras el parto la temperatura de los niños recién nacidos sin asfixia debería mantenerse entre 36,5°C y 37,5°C. La importancia de conseguir este objetivo ha sido subrayada y reforzada debido a su fuerte asociación con mortalidad y morbilidad. La temperatura en el momento del ingreso debería registrarse ya que es un índice pronóstico y un indicador de calidad.

Mantenimiento de la temperatura:

Tras el parto, durante el ingreso y estabilización de recién nacidos con menos de 32 semanas de gestación, puede requerirse una combinación de intervenciones para mantener la temperatura entre 36,5°C y 37,5°C. Esta puede incluir gases respiratorios calentados humidificados, aumento de la temperatura de la sala y cobertor plástico de cuerpo y cabeza, y manta térmica, o sólo manta térmica, todos los cuales han sido efectivos para reducir la hipotermia.

Evaluación óptima de la frecuencia cardiaca:

En recién nacidos que requieran resucitación se sugiere que el ECG puede ser utilizado para proporcionar una estimación rápida y exacta de la frecuencia cardiaca.

Meconio:

La intubación traqueal no debería utilizarse de forma sistemática en presencia de meconio y debería ser realizada solamente ante la sospecha de obstrucción traqueal. El énfasis debería ponerse en el inicio de la ventilación dentro del primer minuto de vida en los recién nacidos que no respiren o que respiren de forma inefectiva.

Oxígeno:

El soporte ventilatorio de los recién nacidos a término debería comenzarse con aire ambiente. En los prematuros, debería utilizarse inicialmente o bien aire o bien concentraciones bajas de oxígeno (hasta 30%). Si a pesar de una ventilación efectiva la oxigenación (idejalmente guiada por oximetría) siguiera siendo inaceptable, debería considerarse la utilización de concentraciones de oxígeno más elevadas.

CPAP:

En los prematuros con dificultad respiratoria pero que respiren espontáneamente, el soporte respiratorio inicial puede proporcionarse mediante CPAP en lugar de la intubación. 5 y 6

CASOS ESPECIALES: RCP EN EMBARAZO

Durante el embarazo hay cambios fisiológicos como aumento del gasto cardíaco por aumento del volumen sanguíneo, incremento del consumo de oxígeno, estado protrombótico.

Además, el útero a partir de las 20 semanas de embarazo, provoca compresión de vasos ilíacos y abdominales dando lugar a reducción de retorno venoso e hipotensión. Durante una parada cardíaca, el compromiso del retorno venoso y disminución de gasto cardíaco por compresión uterina limita la efectividad de las compresiones torácicas.

El decúbito lateral izquierdo puede reducir este compromiso venoso a veces.

Comenzar SVB siguiendo el modelo estándar. Si la paciente está en el tercer trimestre de embarazo, las compresiones se realizarán a una altura superior. Desplazar manualmente el útero hacia la izquierda para reducir la compresión de Vena cava inferior. Posición lateral izquierda con una inclinación aproximada de 15-30º. Preparar material para una cesárea urgente si no responde al soporte vital básico.

Desfibrilación:

si hay ritmo desfibrilable, proceder.

La energía de choque es igual que en el paciente estándar. Según estudios, la descarga no afecta al corazón fetal.

Vía aérea:

Existe alto riesgo de aspiración gástrica aún así, la prioridad es intubar a la paciente. Se suele usar un tubo traqueal unos 0.5-1mm de diámetro más pequeño que el que se usaría en una no embarazada. Esto se debe a que hay edema y estrechamiento fisiológico de la vía aérea.

Suele tratarse de una intubación difícil.

Siempre es clave identificar las causas tratables de una parada cardiorrespiratoria. 5,6,47

CASOS ESPECIALES: RCP INTRAOPERATORIA

La causa más frecuente de parada durante una intervención es una pérdida de ventilación adecuada.

Otras causas son: Hipovolemia, arritmias, inducción farmacológica (ej. Relajantes musculares), fallo ventilatorio por anafilaxis...

El algoritmo a seguir es el aplicable al paciente general pero con alguna modificación:

Se ajustará la posición de la mesa de operaciones para facilitar las compresiones. La RCP óptima se aplica en decúbito supino.

Si hay fibrilación ventricular, usar el desfibrilador. Si no está disponible proceder a las compresiones torácicas.

En caso de asistolia o bradicardia extrema, parar la cirugía y administrar 0.5 mg de atropina IV/IO. Comenzar RCP después y buscar causa subyacente.

Fluidoterapia y parar la administración de anestésicos. Administrar vasopresor, (en general se usa hasta 1mg de adrenalina). Si no responde, aumentar dosis mientras se realizan compresiones y ventilaciones.

Considerar el uso de amiodarona 300mg en pacientes con ritmos desfibrilables (FV/pVT).

En caso de paro cardíaco tras una cirugía cardiovascular , se evaluará realizar una reesternotomía urgente (en menos de 5 minutos) si se han descartado causas secundarias , no responde a drogas vasoactivas ni desfibrilación (3 intentos). 5,6,48,49

Se adjunta algoritmo de evaluación pronóstica post parada cardiorrespiratoria dentro del ANEXO I (Fig.12).

LOS RIESGOS PARA EL REANIMADOR Y PARA EL RECEPTOR DE LA RCP

Los riesgos para la víctima que recibe RCP que no está en paro cardiaco

Los datos combinados de tres estudios con un total de 345 pacientes, obtuvieron una incidencia de fractura ósea (costillas y la clavícula) del 1,7% (IC del 95%: 0,4 -3,1%), dolor en la zona de compresión torácica 8,7% (IC del 95%: 5.7 a 11.7%), y lesión visceral clínicamente relevante.

Riesgos para la víctima que recibe RCP que está en paro cardiaco

Una revisión sistemática demuestra que la incidencia de fracturas costales van del 13% al 97%, y de las fracturas de esternón del 1% al 43%. Las lesiones viscerales (pulmón, corazón, órganos abdominales) son menos frecuentes.

Riesgos para el reanimador durante la RCP

La incidencia de alteraciones es muy baja y es una práctica segura en la mayoría de las circunstancias.

Una revisión sistemática identificó ocho estudios que informaban de un total de 29 eventos adversos asociados a la desfibrilación.

Las causas incluían el mal uso accidental o intencionado desfibrilador, mal funcionamiento del dispositivo y la descarga accidental durante los procedimientos de formación o mantenimiento.

La lesión del nervio periférico fue el daño más común.

No se documentaron daños a los reanimadores que realizaron la desfibrilación en ambientes húmedos.

No se debe tocar a los pacientes durante la descarga.

Transmisión de enfermedades

Tres estudios demostraron que los dispositivos de barrera disminuían la transmisión de microorganismos en ambientes de laboratorio controlados.

Sobre todo estarán indicados si la víctima tiene una infección grave (por ejemplo; VIH, TBC, hepatitis B o SARS).

Dado que el riesgo de transmisión de enfermedades es muy bajo, es razonable iniciar la respiración de rescate sin dispositivo de barrera si este no estuviese disponible.

REGLAS PARA TERMINAR LA REANIMACION

¿Cuándo terminar una RCP?

No existe consenso actualmente pero la AHA considera aceptable suspender la reanimación si una parada no ha sido presenciada, tras 3 rondas de compresiones no hay pulso y no existe ritmo desfibrilable. En general se entiende que debe persistirse en la reanimación siempre que exista una Fibrilación Ventricular susceptible de desfibrilación. Se acepta también la suspensión cuando una asistolia persiste más de 20 minutos en ausencia de causas reversibles y cuando se han tomado todas las medidas correctamente de RCP básica y avanzada.

Existen circunstancias que pueden prolongar la necesidad de una RCP como son el caso de la sobredosis y la hipotermia.

Otras circunstancias de suspensión de la RCP son:

- Cuando aparezcan criterios de muerte o se tiene conocimiento de una orden de no resucitación sobre un soporte legal (testamento de voluntades anticipadas).
- Otra causa aceptada de cese de la reanimación es el agotamiento de un único reanimador, para evitarlo en caso de estar disponible dos reanimadores se deben establecer rotaciones en las compresiones cada 2 minutos realizando dicho cambio en menos de 10 segundos.
- Debe suspenderse cuando el equipo sanitario encargado de realizar una RCP avanzada toma el relevo.
- El cese también se produce cuando la reanimación es exitosa y se reinstaura una circulación y ventilación espontánea efectivas.
- Es un error frecuente mantener la reanimación más allá de lo deseable en caso de niños en los que el pronóstico es a menudo peor que en adultos.^{5,6,49,50}

4. CONCLUSION

Una intervención precoz y efectiva ante la sospecha (o certeza) de una parada cardiorrespiratoria podría aumentar la supervivencia del paciente afectado. Es importante establecer un tratamiento y seguimiento adecuados post-parada, así como intentar modificar los posibles factores de riesgo que ensombrezcan el pronóstico de nuestro paciente.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Morrison L, Neumar R, Zimmerman J, Link M, Newby L, McMullan P et al. Strategies for Improving Survival After In-Hospital Cardiac Arrest in the United States: 2013 Consensus Recommendations: A Consensus Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127(14):1538-1563.
2. Cone D, Middleton P. Are out-of-hospital cardiac arrest survival rates improving?. *Resuscitation*. 2015;91:A7-A8.
3. Berdowski J, Berg R, Tijssen J, Koster R. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81(11):1479-1487.
4. Jacobs I. Chest compression or conventional CPR after out of hospital cardiac arrest. *BMJ*. 2011;342(jan):d374-d374.
5. Guías ERC/AHA/CERCP 2015 [Internet]. Cercp.org. 2016 Available from: <http://www.cercp.org/guias-y-documentos/guias/guias-2015>
6. Guías ERC 2010 [Internet]. Cercp.org. 2016 .Available from: <http://www.cercp.org/guias-y-documentos/guias/115-guias-erc-2010/file>
7. Harvey P, Higenbottam C, Owen A, Hulme J, Bion J. Peer led training and assessment in basic life support for healthcare students: A fifteen-year review. *Resuscitation*. 2010;81(2):S92-S93.
8. Koster R. Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest After Chest Compression–Only CPR. *JAMA*. 2011;305(2):147.
9. Fierens J, Kalmar A, Monsieurs K. AS07 The effect of chest compressions and intrathoracic pressure differences on end-tidal CO₂ tension in cardiac arrest patients: A pilot study. *Resuscitation*. 2011;82:S2-S3.
10. Tibballs JWeeranatna C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. *Resuscitation*. 2010;81(6):671-675.
11. Klemisch R. Chest Compression Fraction: A Time Dependent Variable of Survival in Shockable Out-of-hospital Cardiac Arrest. *The Journal of Emergency Medicine*. 2016;50(2):366-367.
12. Cha K, Kim H, Shin H, Kim H, Lee K, Hwang S. Hemodynamic Effect of External Chest Compressions at the Lower End of the Sternum in Cardiac Arrest Patients. *The Journal of Emergency Medicine*. 2013;44(3):691-697.

13. Qvigstad E, Kramer-Johansen J, Tømte Ø, Skålhegg T, Sørensen Ø, Sunde K et al. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation*. 2013;84(9):1203-1207.
14. Infinger A, Vandeventer S, Studnek J. Introduction of performance coaching during cardiopulmonary resuscitation improves compression depth and time to defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85(12):1752-1758.
15. Hostler D, Everson-Stewart S, Rea T, Stiell I, Callaway C, Kudenchuk P et al. Effect of real-time feedback during cardiopulmonary resuscitation outside hospital: prospective, cluster-randomised trial. *BMJ*. 2011;342(feb04 1):512-512.
16. Infinger A, Vandeventer S, Studnek J. Introduction of performance coaching during cardiopulmonary resuscitation improves compression depth and time to defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85(12):1752-1758.
17. Stiell I, Brown S, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway C et al. What Is the Optimal Chest Compression Depth During Out-of-Hospital Cardiac Arrest Resuscitation of Adult Patients?. *Circulation*. 2014;130(22):1962-1970.
18. Vadeboncoeur T, Stoltz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85(2):182-188.
19. Lloyd M. Chest Compression Rates and Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The Journal of Emergency Medicine*. 2015;49(2):254.
20. Idris A, Guffey D, Aufderheide T, Brown S, Morrison L, Nichols P et al. Relationship Between Chest Compression Rates and Outcomes From Cardiac Arrest. *Circulation*. 2012;125(24):3004-3012.
21. Cheskes S., Schmicker R.H., Verbeek P.R., et al. The impact of peri-shock pause on survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest during the Resuscitation Outcomes Consortium trial *Resuscitation*, 85 (2014), pp. 336–342
22. Cheskes S., Schmicker R.H., Christenson J., et al. Perishock pause: an independent predictor of survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest *Circulation*, 124 (2011), pp. 58–66
23. Vaillancourt C., Everson-Stewart S., Christenson J., et al. The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patients not in ventricular fibrillation *Resuscitation*, 82 (2011), pp. 1501–1507

24. Sell. R.E., Sarno R, Lawrence B., et al. Minimizing pre- and post-defibrillation pauses increases the likelihood of return of spontaneous circulation (ROSC) *Resuscitation*, 81 (2010), pp. 822–825
25. Christenson J., Andrusiek D., Everson-Stewart S., et al. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation *Circulation*, 120 (2009), pp. 1241–1247
26. MarschS., Tschan F., Semmer N.K., Zobrist R et al, ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial *Swiss Med Wkly*, 143 (2013)
27. Lubrano R., Cecchetti C., Bellelli E., et al. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial *Resuscitation*, 83 (2012), pp. 1473–1477
28. Mitani Y., Ohta K., Yodoya N., et al. Public access defibrillation improved the outcome after out-of-hospital cardiac arrest in school-age children: a nationwide, population-based, Utstein registry study in Japan *Europace*, 15 (2013), pp. 1259–1266
29. Johnson M.A., Grahan B.J., Haukoos J.S., et al. Demographics, bystander CPR, and AED use in out-of-hospital pediatric arrests *Resuscitation*, 85 (2014), pp. 920–926
30. Akahane M., Tanabe S., Ogawa T., et al. Characteristics and outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by scholastic age category *Pediatr Crit Care Med*, 14 (2013), pp. 130–136
31. Calle P.A., Mpotos N., Calle S.P., “Inaccurate treatment decisions of automated external defibrillators used by emergency medical services personnel: incidence, cause and impact on outcome *Resuscitation*”, 88 (2015), pp. 68–74
32. Perkins G., Handley A., Koster R., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 “European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015”: Section 2. “Adult basic life support and automated external defibrillation”, Vol. 95, October 2015, Pages 81–99
33. Samson R.A., Nadkarni V.M., Meaney P.A., Carey S.M., Berg M.D., Outcomes of in-hospital ventricular fibrillation in children *N Engl J Med*, 354 (2006), pp. 2328–2339
34. Atkins D.L., Everson-Stewart S., Sears G.K., et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest *Circulation*, 119 (2009), pp. 1484–1491

35. Bardai A., Berdowski J., van der Werf C., et al. Incidence, causes, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in children. A comprehensive, prospective, population-based study in the Netherlands. *J Am Coll Cardiol*, 57 (2011), pp. 1822–1828
36. Wolcke B, Didion N, Lott C, Buggenhagen H, Werner C, Gervais H. Postshock rhythm after first defibrillation of out-of-hospital cardiac arrest patients in ventricular fibrillation: An early outcome predictor. *Resuscitation*. 2012;83:e13.
37. Ristagno G, Quan W, Freeman G. Amplitude spectrum area to predict defibrillation outcome after recurrent and defibrillation resistant ventricular fibrillation during pre-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2012;83:e11-e12.
38. Chan P.S., Krumholz H.M., Spertus J.A., et al. Automated external defibrillators and survival after in-hospital cardiac arrest *JAMA*, 304 (2010), pp. 2129–2136
39. Gibbison B., Soar J., Automated external defibrillator use for in-hospital cardiac arrest is not associated with improved survival *Evid Based Med*, 16 (2011), pp. 95–96
40. Nolan J.P., Soar J., Smith G.B., et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit *Resuscitation*, 85 (2014), pp. 987–992
41. De Regge M., Monsieurs K.G., Vandewoude K., Calle P.A., Should we use automated external defibrillators in hospital wards *Acta Clin Belg*, 67 (2012), pp. 241–245
42. SOPORTE VITAL BÁSICO PARA ADULTOS SEGÚN ILCOR 2010 [Internet]. Anestesiados. 2016 .Available from: <http://www.anestesiados.com/soporte-vital-basico-para-adultos-segun-ilcor-2010/>
43. Hansen CM, Lippert FK, Wissenberg M, et al. Temporal trends in coverage of historical cardiac arrests using a volunteerbased network of automated external defibrillators accessible to laypersons and emergency dispatch centers. *Circulation* 2014;130:1859-67.
44. Harrison T, Kasper D. :McGraw-Hill Harrison Principios de Medicina Interna; 2006.
45. Faddy S, Jennings P. Ondas bifásicas versus monofásicas para la desfibrilación transtorácica en el paro cardíaco extrahospitalario. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016 Issue 2.

46. Nolan JP et al. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015;81S:1-25.
47. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE, et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2015 ;122: 249-638.
48. Perlman J, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff M, Aziz K, Guinsburg R et al. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations . *PEDIATRICS*. 2015;136: 120-S166.
49. Lloyd M. Chest Compression Rates and Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The Journal of Emergency Medicine*. 2015;49(2):254.
50. Couper K, Salman B, Soar J, Finn J, Perkins G. Debriefing to improve outcomes from critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2013;39(9):1513-1523.

6. ANEXO I

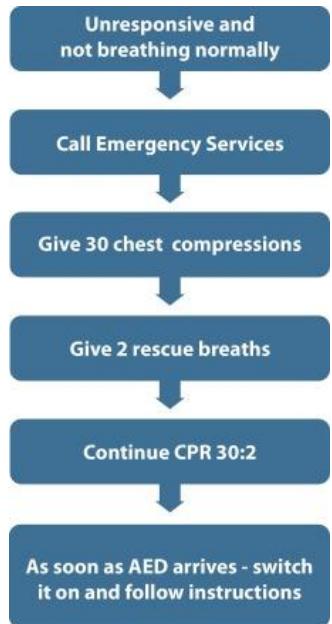


Fig.1 .RCP básica. (ERC 2015)

SEQUENCE / Action	Technical description
SAFETY Make sure you, the victim and any bystanders are safe	
RESPONSE Check the victim for a response	<p>Gently shake his shoulders and ask loudly: "Are you all right?"</p> <p>If he responds leave him in the position in which you find him, provided there is no further danger; try to find out what is wrong with him and get help if needed; reassess him regularly</p> 
AIRWAY Open the airway	<p>Turn the patient onto his back if necessary</p> <p>Place your hand on his forehead and gently tilt his head back; with your fingertips under the point of the victim's chin, lift the chin to open the airway</p> 
BREATHING Look, listen and feel for normal breathing	<p>In the first few minutes after cardiac arrest, a victim may be barely breathing, or taking infrequent, slow and noisy gasps.</p> <p>Do not confuse this with normal breathing. Look, listen and feel for no more than 10 seconds to determine whether the victim is breathing normally.</p> <p>If you have any doubt whether breathing is normal, act as if it is they are not breathing normally and prepare to start CPR</p> 
UNRESPONSIVE AND NOT BREATHING NORMALLY Alert emergency services	<p>Ask a helper to call the emergency services (112) if possible otherwise call them yourself</p> <p>Stay with the victim when making the call if possible</p> 
SEND FOR AED Send someone to get AED	<p>Activate speaker function on phone to aid communication with dispatcher</p> <p>Send someone to find and bring an AED if available.</p> <p>If you are on your own, do not leave the victim, start CPR</p> 

CIRCULATION**Start chest compressions**

Kneel by the side of the victim

Place the heel of one hand in the centre of the victim's chest; (which is the lower half of the victim's breastbone (sternum))



Place the heel of your other hand on top of the first hand

Interlock the fingers of your hands and ensure that pressure is not applied over the victim's ribs

Keep your arms straight

Do not apply any pressure over the upper abdomen or the bottom end of the bony sternum (breastbone)



Position yourself vertically above the victim's chest and press down on the sternum approximately 5 cm (but not more than 6 cm)

After each compression, release all the pressure on the chest without losing contact between your hands and the sternum

Repeat at a rate of 100-120 min⁻¹

IF TRAINED AND ABLE**Combine chest compressions with rescue breaths**

After 30 compressions open the airway again using head tilt and chin lift

Pinch the soft part of the nose closed, using the index finger and thumb of your hand on the forehead

Allow the mouth to open, but maintain chin lift

Take a normal breath and place your lips around his mouth, making sure that you have a good seal

Blow steadily into the mouth while watching for the chest to rise, taking about 1 second as in normal breathing; this is an effective rescue breath

Maintaining head tilt and chin lift, take your mouth away from the victim and watch for the chest to fall as air comes out

Take another normal breath and blow into the victim's mouth once more to achieve a total of two effective rescue breaths. Do not interrupt compressions by more than 10 seconds to deliver two breaths. Then return your hands without delay to the correct position on the sternum and give a further 30 chest compressions

IF UNTRAINED OR UNABLE TO DO RESCUE BREATHS		<p>Continue with chest compressions and rescue breaths in a ratio of 30:2</p>
Continue compression only CPR	<p>Give chest compressions only CPR (continuous compressions at a rate of 100-120 min⁻¹)</p>	
WHEN AED ARRIVES		<p>As soon as the AED arrives:</p> <p>Switch on the AED and attach the electrode pads on the victim's bare chest</p> <p>If more than one rescuer is present, CPR should be continued while electrode pads are being attached to the chest</p>
Follow the spoken/visual directions		<p>Ensure that nobody is touching the victim while the AED is analysing the rhythm</p>
If a shock is indicated, deliver shock		<p>Ensure that nobody is touching the victim</p> <p>Push shock button as directed (fully automatic AEDs will deliver the shock automatically)</p>
If no shock is indicated, continue CPR		<p>Immediately restart CPR 30:2</p> <p>Continue as directed by the voice / visual prompts</p>

IF NO AED IS AVAILABLE CONTINUE CPR		Do not interrupt resuscitation until: <ul style="list-style-type: none"> • a health professional tells you to stop • the victim is definitely waking up moving, opening eyes and breathing normally • you become exhausted
IF UNRESPONSIVE BUT BREATHING NORMALLY		It is rare for CPR alone to restart the heart. Unless you are certain the person has recovered continue CPR Signs the victim has recovered <ul style="list-style-type: none"> • waking up • moving • opens eyes • normal breathing Be prepared to restart CPR immediately if patient deteriorates

Fig.2. RCP Básica (ERC 2015)

Tabla 1 SVB/BLS: qué debe y qué no debe hacerse en la RCP de alta calidad para adultos	
Los reanimadores deben	Los reanimadores <i>no</i> deben
Realizar compresiones torácicas con una frecuencia de 100 a 120 cpm.	Comprimir con una frecuencia menor de 100 cpm o mayor de 120 cpm
Comprimir a una profundidad mínima de 5 cm (2 pulgadas)	Comprimir a una profundidad inferior a 5 cm (2 pulgadas) o superior a 6 cm (2,4 pulgadas)
Permitir una descompresión torácica completa después de cada compresión	Apoyarse en el pecho entre compresiones
Reducir al mínimo las pausas de las compresiones	Interrumpir las compresiones durante más de 10 segundos
Ventilar adecuadamente (2 ventilaciones después de 30 compresiones, realizando cada ventilación durante 1 segundo y asegurándose de que produce elevación torácica)	Proporcionar demasiada ventilación (es decir, demasiadas ventilaciones o ventilaciones excesivamente fuertes)

Fig. 3. Tabla RCP recomendaciones Guías AHA

Componente	Adultos y adolescentes	Niños (entre 1 año de edad y la pubertad)	Lactantes (menos de 1 año de edad, excluidos los recién nacidos)
Seguridad del lugar	Asegúrese de que el entorno es seguro para los reanimadores y para la víctima.		
Reconocimiento del paro cardíaco	Comprobar si el paciente responde El paciente no respira o solo jadea/boquea (es decir, no respira normalmente). No se detecta pulso palpable en un plazo de 10 segundos. (La comprobación del pulso y la respiración puede realizarse simultáneamente en menos de 10 segundos.)		
Activación del sistema de respuesta a emergencias	Si está usted solo y sin teléfono móvil, deje a la víctima para activar el sistema de respuesta a emergencias y obtener el DEA antes de comenzar la RCP. Si no, mande a alguien en su lugar e comience la RCP de inmediato; use el DEA en cuanto esté disponible.	Colapso presenciado por alguna persona Siga los pasos para adultos y adolescentes que aparecen a la izquierda. Colapso no presenciado Realice la RCP durante 2 minutos. Deje a la víctima para activar el sistema de respuesta a emergencias y obtener el DEA. Vuelva a donde esté el niño o lactante y reinicie la RCP; use el DEA en cuanto esté disponible.	
Relación compresión-ventilación sin dispositivo avanzado para la vía aérea	1 o 2 reanimadores 30:2	1 reanimador 30:2 2 o más reanimadores 15:2	
Relación compresión-ventilación con dispositivo avanzado para la vía aérea	Compresiones continuas con una frecuencia de 100 a 120 cpm. Proporcione 1 ventilación cada 6 segundos (10 ventilaciones por minuto)		
Frecuencia de compresiones	100-120 lpm		
Profundidad de las compresiones	Al menos 5 cm (2 pulgadas)*	Al menos un tercio del diámetro AP del tórax Al menos 5 cm (2 pulgadas)	Al menos un tercio del diámetro AP del tórax Alrededor de 1½ pulgadas (4 cm)
Colocación de la mano o las manos	2 manos en la mitad inferior del esternón	2 manos o 1 mano (opcional si es un niño muy pequeño) en la mitad inferior del esternón	1 reanimador 2 dedos en el centro del tórax, justo por debajo de la línea de los pezones 2 o más reanimadores 2 pulgares y manos alrededor del tórax, en el centro del tórax, justo por debajo de la línea de los pezones
Descompresión torácica	Permita la descompresión torácica completa después de cada compresión; no se apoye en el pecho después de cada compresión.		
Reduzca al mínimo las interrupciones.	Límite las interrupciones de las compresiones torácicas a menos de 10 segundos		

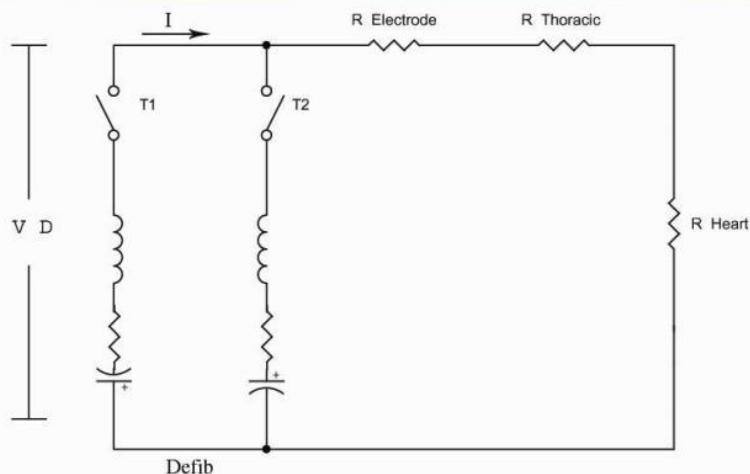
*La profundidad de compresiones no debe ser superior a 6 cm (2,4 pulgadas).

Abreviaturas: DEA (desfibrilador externo automático), AP (anteroposterior), cpm (compresiones por minuto), RCP (reanimación cardiopulmonar).

Fig. 4. AHA 2015

Esquema y fórmula

Biomedical



Desfibrilador

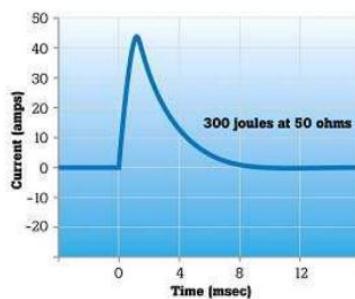
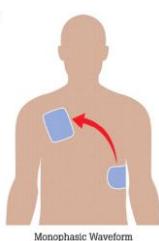
$$E_H = I^2 \times R_H \times \text{Tiempo}$$

(Watts por segundo o Joules)

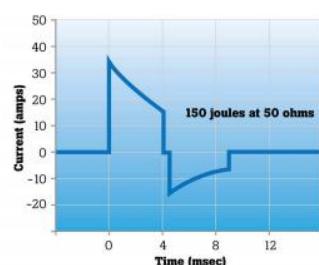
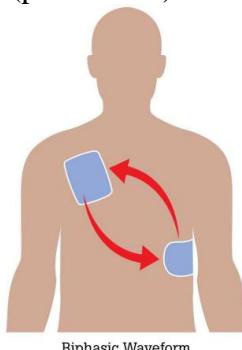
Desfibrilador

Variabilidad de impedancia de los distintos desfibriladores

- Desfibriladores monofásicos (antiguos) – La corriente fluye solamente en un sentido → no se mide la impedancia



- Desfibriladores bifásicos (actuales) – La corriente fluye primero en un sentido, a continuación se invierte y fluye en sentido contrario. – Mide la impedancia y ajusta internamente la energía a suministrar basada en la selección de energía o arritmia (para DEAs)



Hay diferentes formas de onda bifásicas de acuerdo a las especificaciones de los diferentes fabricantes.

- Baja impedancia (50Ω) – Un desfibrilador monofásico a 360 Joules suministra más corriente de la requerida, exponiendo al paciente a picos altos de corriente potencialmente peligrosos
- Impedancia promedio (75Ω) – Un desfibrilador monofásico a 360 Joules y un desfibrilador bifásico rectilíneo a 200 Joules pueden ser igualmente efectivos
- Alta impedancia ($> 100 \Omega$) – Una descarga bifásica rectilínea a 200 Joules suministra una corriente media mayor que una descarga de un desfibrilador monofásico a 360 Joules, lo que hace que la descarga bifásica sea más efectiva a niveles inferiores de energía.

Niveles de evidencia:

1.- Los niveles de evidencia de estudios de evaluación de las intervenciones son:

- •LOE 1: Ensayos controlados aleatorios (o meta-análisis de los ECAs). Estos estudios recogen datos de forma prospectiva, aleatoria y asignar los pacientes a la intervención o al de control.
- •LOE 2: Los estudios con controles concurrentes sin asignación al azar (por ejemplo, "pseudo" aleatorios). Estos estudios pueden ser: Experimentales, en los cuales los pacientes se asignan a los grupos de intervención o control de forma simultánea, pero de forma no aleatoria (incluidos los pseudo-azar: por ejemplo, días alternos, día de la semana, etc); u Observacionales, incluida la cohorte y los estudios de casos y controles (un meta-análisis de este tipo de estudios se ha concedido también una LOE = 2).
- •LOE 3: Los estudios que utilizan un control a posteriori. Estos estudios utilizan los pacientes de control que han sido seleccionados de un período posterior en el tiempo al grupo de intervención.
- •LOE 4: los estudios sin un grupo control (por ejemplo, series de casos). Un solo grupo de personas expuestas a la intervención (factor en estudio), pero sin un grupo control.
- •LOE 5: Los estudios no directamente relacionados con los pacientes y/o la población que interesa en concreto (por ejemplo, diferentes pacientes y población, modelos animales, modelos mecánicos, etc). En este nivel se pueden incluir estudios de alta calidad (incluso ECAs).

Algoritmo de paro cardíaco en adultos para profesionales de la salud que proporcionan SVB/BLS: actualización de 2015

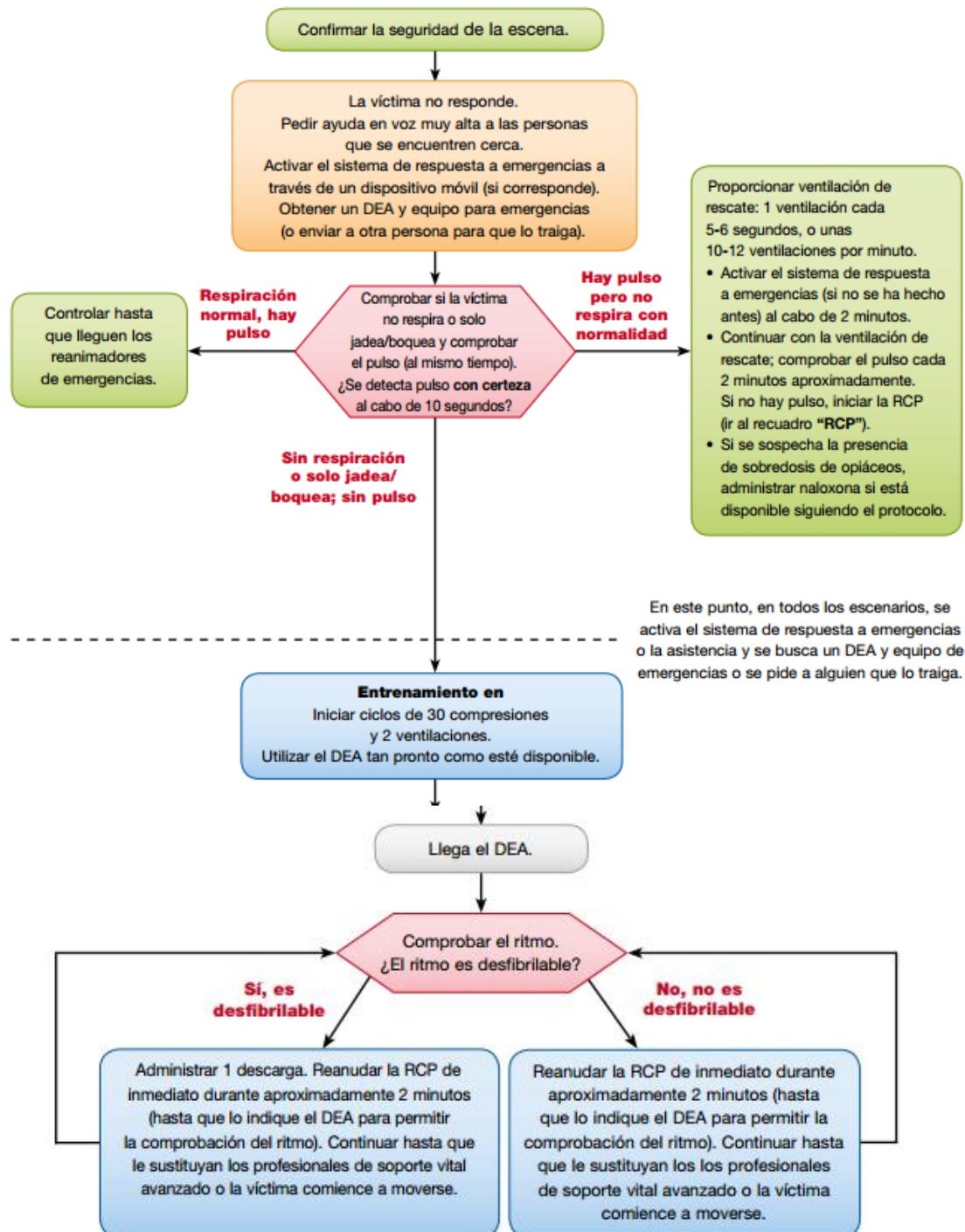


Fig.5. Algoritmo RCP básica AHA (2015)

Soporte Vital Avanzado

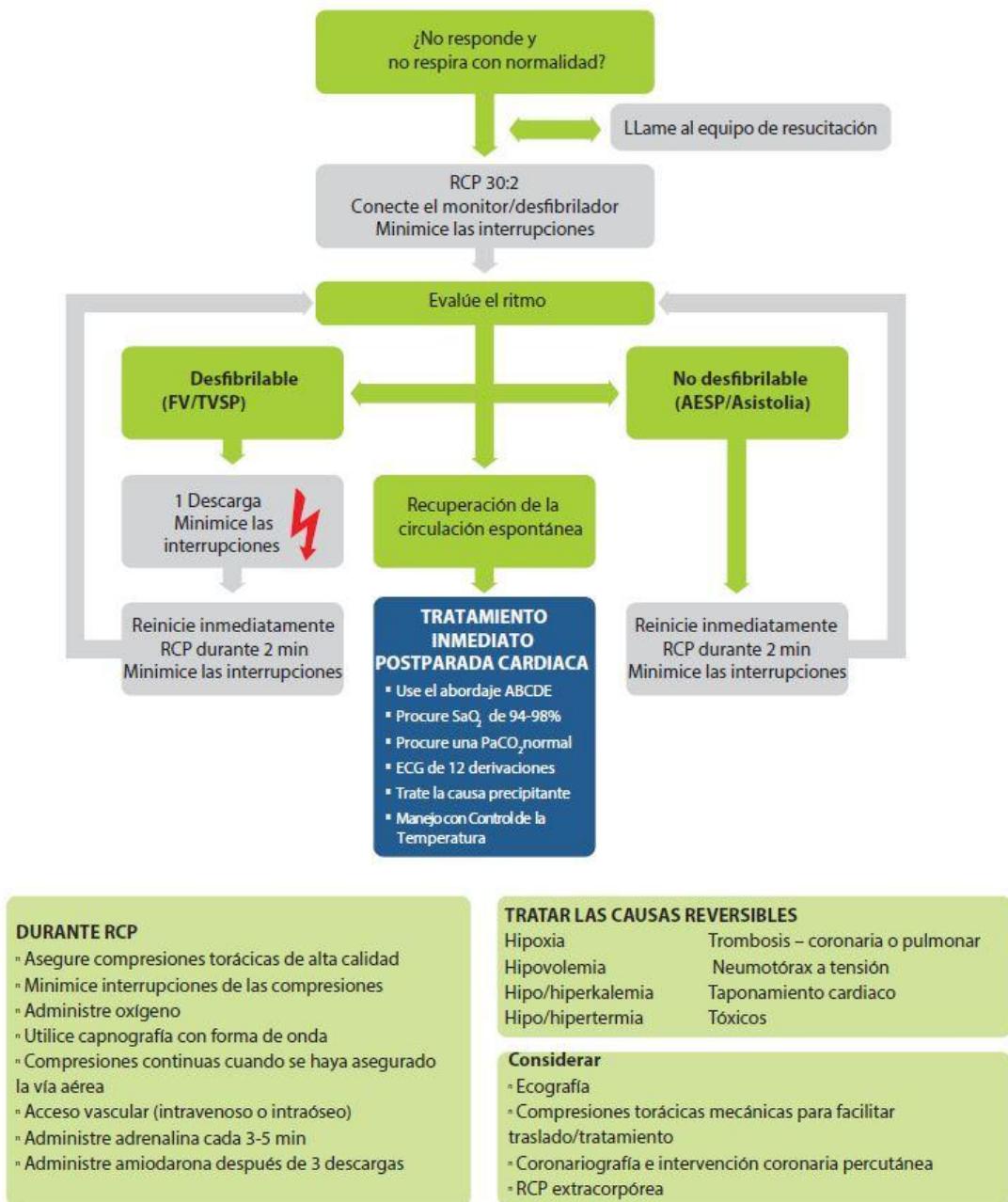
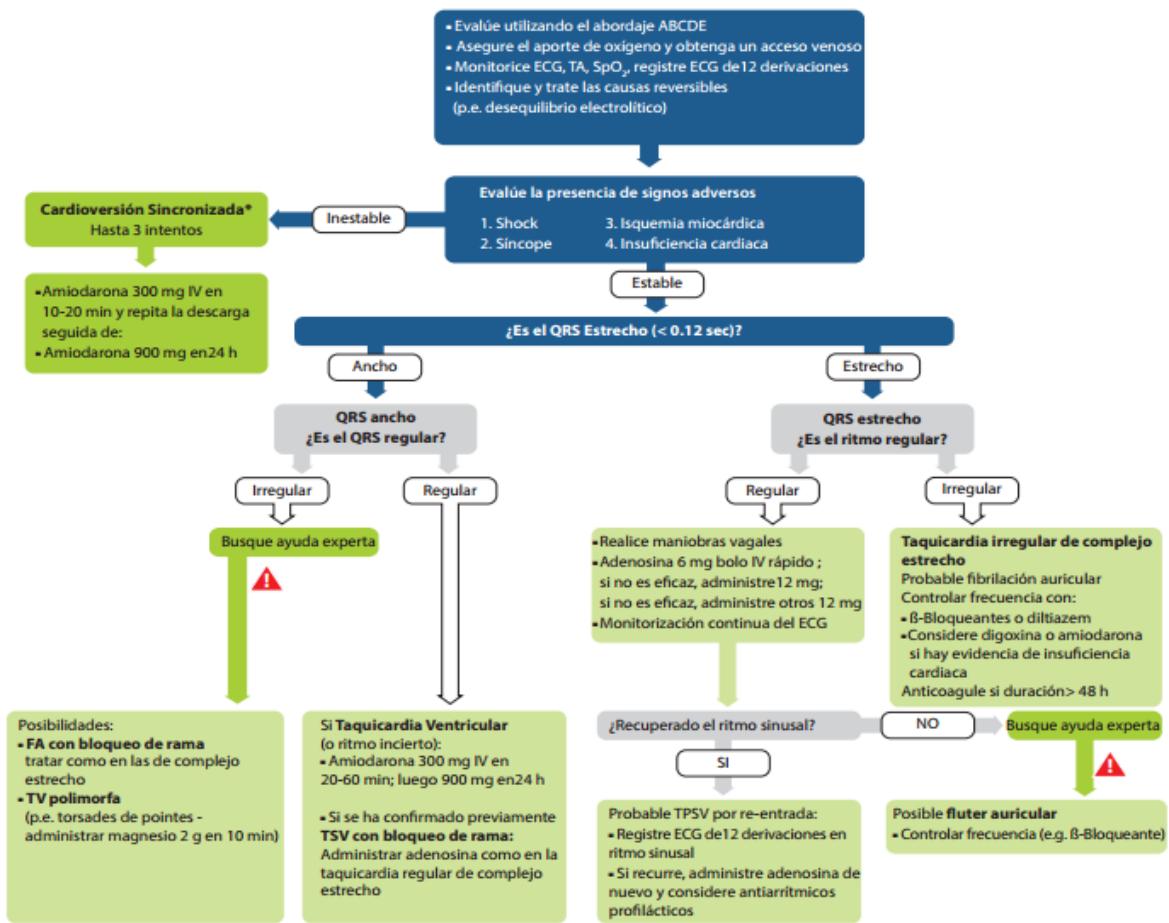


Fig. 6. Soporte vital avanzado : Algoritmo ERC 2015

Algoritmo de Taquicardia (con pulso)



*La cardioversión eléctrica en pacientes conscientes, se lleva siempre a cabo bajo sedación o anestesia general

Figura 1.8 Algoritmo de taquicardia. ABCDE – vía Aérea, Respiración (B), Circulación, Discapacidad, Exposición; IV – intravenoso; SpO₂ – saturación de oxígeno medida por pulsioximetría; TA – tensión arterial; ECG – electrocardiograma; CC – corriente continua; FA – fibrilación auricular; TV – taquicardia ventricular; TSV – taquicardia supraventricular; TPSV – taquicardia paroxística supraventricular

Fig. 7. Algoritmo taquicardia ERC 2015

Algoritmo de Bradicardia

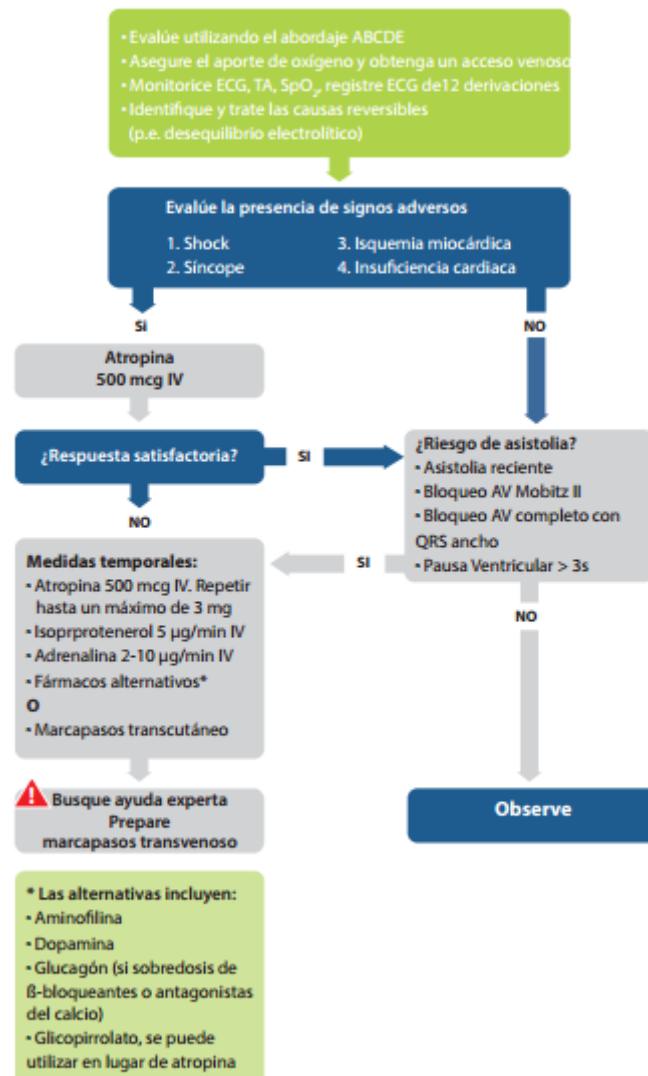


Figura 1.9 Algoritmo de bradicardia. ABCDE – vía Aérea, Respiración (B), Circulación, Discapacidad, Exposición; IV – intravenoso; SpO₂ – saturación de oxígeno medida por pulsioximetría; TA – tensión arterial; ECG – electrocardiograma; AV – auriculovenricular

Fig.8 . Algoritmo Bradicardia ERC 2015

Retorno de la circulación espontánea comatoso

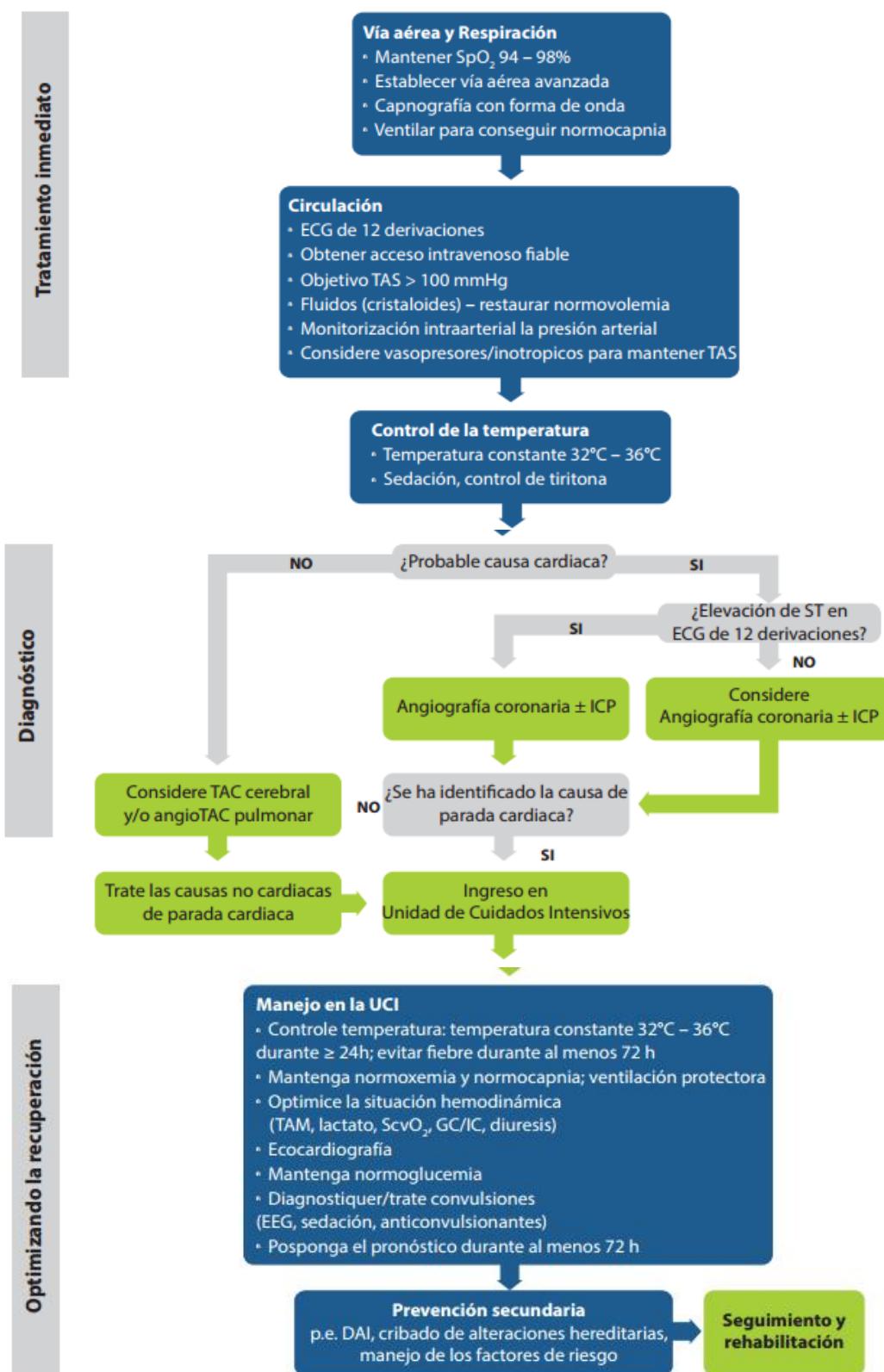


Figura 1.15. Algoritmo de cuidados postresuscitación. TAS – Tensión arterial sistólica; ICP – Intervención coronaria percutánea; ATAC – Angiograma de tomografía axial computerizada; UCI – Unidad de cuidados intensivos; TAM – tensión arterial media; ScvO₂ – saturación venosa central de oxígeno; GC/IC – gasto cardíaco/índice cardíaco; EEG – electroencefalografía; DAI – desfibrilador automático implantable

Fig. 9. Algoritmo cuidados postresuscitación. ERC 2015

Action	Technical description
SUSPECT CHOKING	
Be alert to choking particularly if victim is eating	
ENCOURAGE TO COUGH	
Instruct victim to cough	
GIVE BACK BLOWS	If the victim shows signs of severe airway obstruction and is conscious apply five back blows
If cough becomes ineffective give up to 5 back blows	Stand to the side and slightly behind the victim Support the chest with one hand and lean the victim well forwards so that when the obstructing object is dislodged it comes out of the mouth rather than goes further down the airway Give five sharp blows between the shoulder blades with the heel of your other hand
GIVE ABDOMINAL THRUSTS	If five back blows fail to relieve the airway obstruction, give up to five abdominal thrusts as follows:
If back blows are ineffective give up to 5 abdominal thrusts	Stand behind the victim and put both arms round the upper part of the abdomen Lean the victim forwards Clench your fist and place it between the umbilicus (navel) and the ribcage Grasp this hand with your other hand and pull sharply inwards and upwards Repeat up to five times If the obstruction is still not relieved, continue alternating five back blows with five abdominal thrusts
START CPR	If the victim at any time becomes unresponsive:
Start CPR If the victim becomes unresponsive	<ul style="list-style-type: none"> support the victim carefully to the ground immediately activate the ambulance service begin CPR with chest compressions

Fig. 10. Algoritmo obstrucción vía aérea. ERC 2015

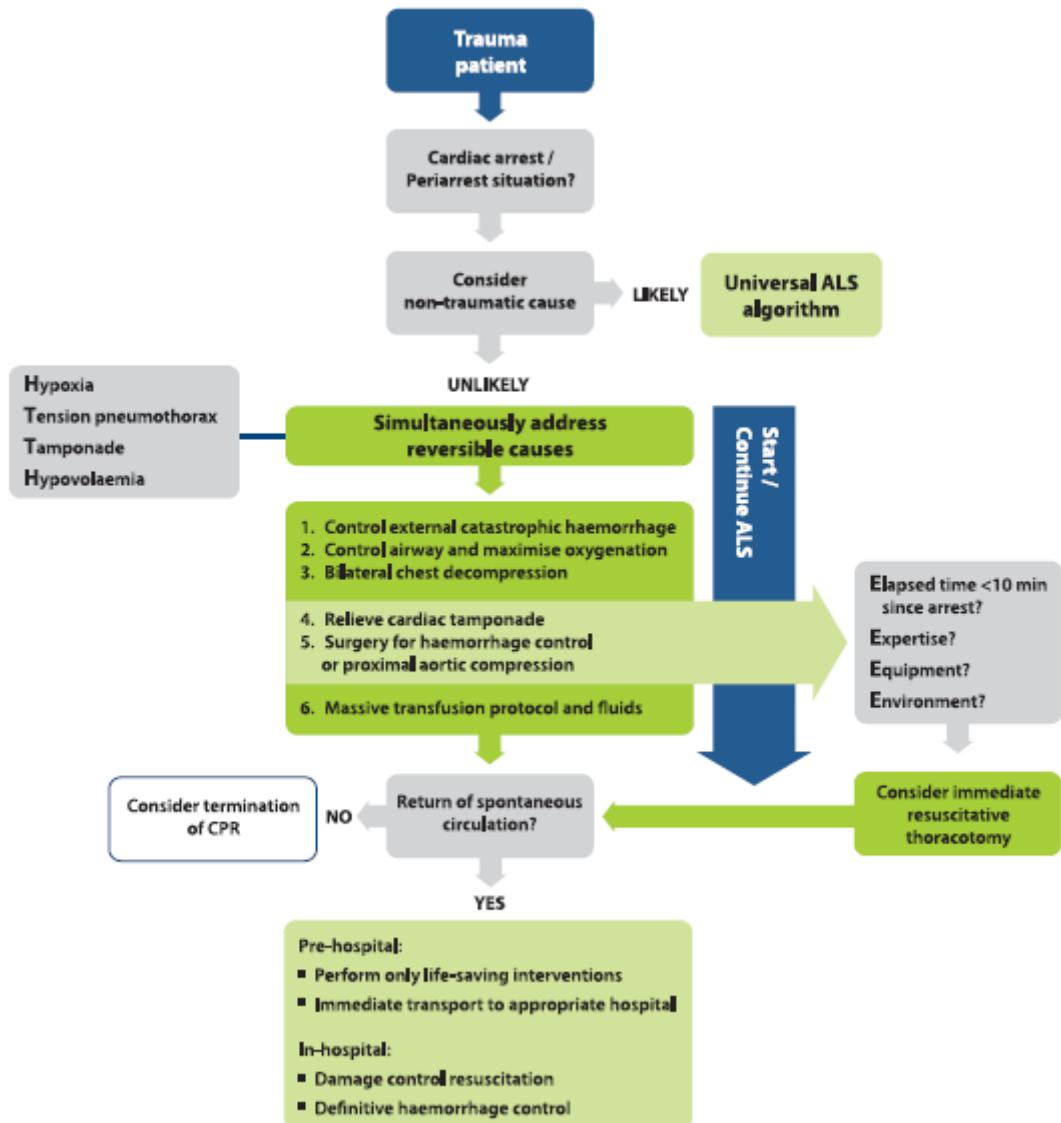


Fig. 4.3. Traumatic cardiac arrest algorithm.

Fig.11. Algoritmo RCP post traumatismo. Traumatic cardiac arrest algorithm (ERC 2015)

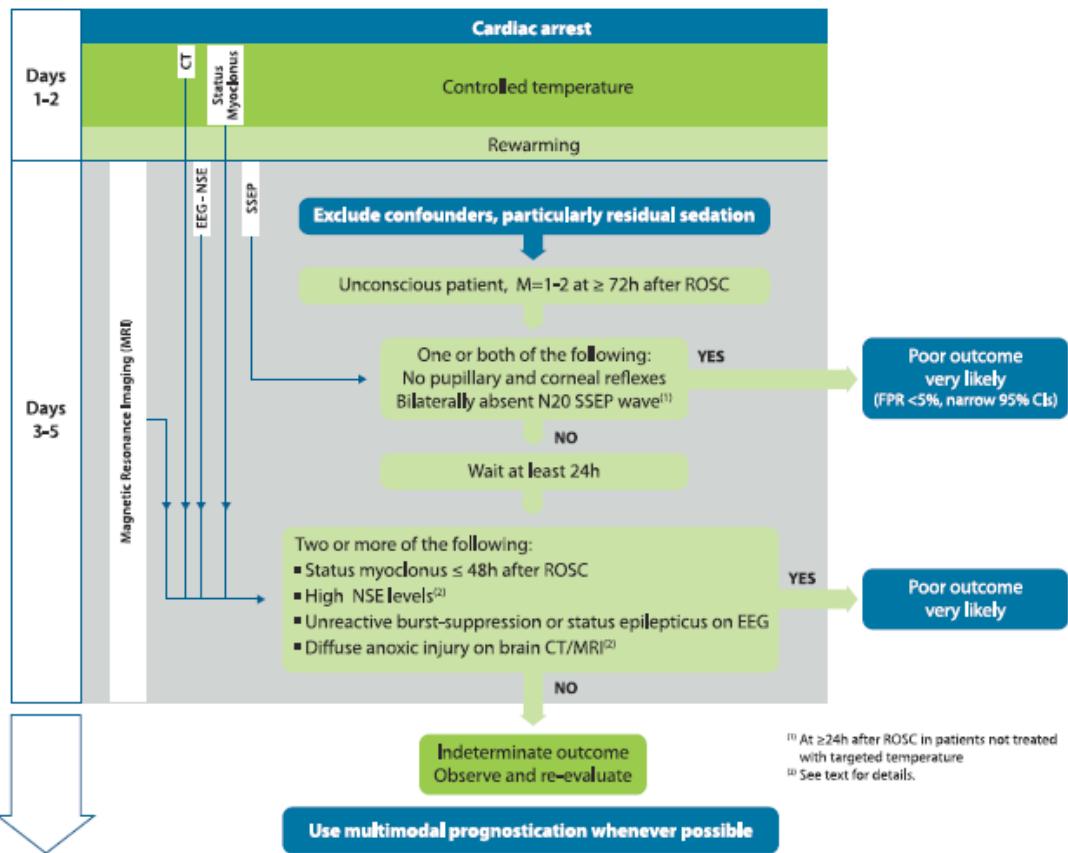


Fig. 1.16. Prognostication strategy algorithm. EEG – electroencephalography; NSE – neuron specific enolase; SSEP – somatosensory evoked potentials; ROSC – return of spontaneous circulation; M – Motor score of Glasgow Coma Scale.

Fig.12. Estrategia pronóstica: algoritmo (ERC 2015)

