

RECOMENDACIONES SOBRE REANIMACION CARDIOPULMONAR BÁSICA Y AVANZADA EN ADULTOS

Roser Garcia Guasch
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol
Comisión de Reanimación Cardiopulmonar de la SEDAR

Introducción

La Reanimación Cardiopulmonar (RCP) es un conjunto de técnicas que se aplican a un paciente en situación de paro cardiorrespiratorio. Dado que muchos de los paros cardiacos se producen fuera del hospital y principalmente en pacientes portadores de cardiopatía isquémica, la *American Heart Association* creó y difundió el concepto de la "cadena de supervivencia" mediante la cual la sociedad debe crear un sistema sanitario que permita la asistencia básica y especializada en el período más corto de tiempo posible a un paciente que sufre un paro cardiaco. Este concepto incluye la creación de programas de docencia de RCP a todos los niveles asistenciales. Es preciso tener en cuenta que la investigación clínica en este campo de la medicina es difícil por la situación de emergencia en la que se produce y en muchos aspectos de los tratamientos recomendados no existen evidencias claras de su eficacia. La mayoría de los hallazgos observados en investigación animal no han podido ser aplicados a la clínica humana por falta de confirmación o interpretación, por lo que en los últimos diez años la abundante bibliografía e investigación en este campo no ha podido ser aplicada en el terreno práctico y muchos de los tratamientos y técnicas que se han ido introduciendo no son de probada eficacia. Por ello, los protocolos recomendados por las instituciones de los distintos países presentan diferencias entre ellos que han creado cierta confusión en el momento de su aplicación. Conscientes de ello, en 1992 se inició un proceso de cooperación y trabajo en común creando el ILCOR. Es el acrónimo del *International Liaison Committee on Resuscitation*. Este comité reúne las instituciones mundiales interesadas en la reanimación cardiopulmonar (RCP) y los cuidados cardiacos críticos. En el momento actual está compuesto por: AHA (American Heart Association), ERC (European Resuscitation Council), ARC (Australian Resuscitation Council), RCSA (Resuscitation Council of Southern Africa), HSFC (Heart and Stroke Foundation of Canada) y el CLAR (Consejo Latinoamericano de Resucitación). En el año 2000, la AHA e ILCOR difundieron las últimas recomendaciones de tratamiento del paro cardiaco.

Reanimación cardiopulmonar básica

La RCP básica consiste en mantener la vía aérea permeable, la ventilación y la circulación sin que intervenga en ningún momento equipo o medicación especial. La utilización de un equipo sencillo para el mantenimiento de la permeabilidad de las vías aéreas (por ejemplo, tubos orofaríngeos) o de una mascarilla facial para la ventilación boca-boca, nos llevaría a la definición de RCP básica con ayuda de la vía aérea.

Algoritmo general

El reanimador centrará sus puntos de actuación en los siguientes aspectos: valoración inicial, permeabilidad de la vía aérea, ventilación y compresiones cardíacas externas.

El objetivo prioritario de la RCP básica consistirá pues, en mantener una adecuada ventilación y circulación del paciente hasta conocer las causas potencialmente reversibles del paro cardiorrespiratorio. De este modo, si la causa primaria del paro es un fallo respiratorio, posiblemente podamos revertir el proceso y conseguir una total recuperación. Un paro circulatorio de 3-4 minutos (menos si el paciente estaba previamente hipoxémico) provocará una lesión cerebral irreversible. Por ello es fundamental iniciar lo antes posible las maniobras básicas de reanimación siguiendo las secuencias recomendadas de actuación.

Lo primero que se debe hacer es asegurar un entorno seguro para el reanimador y la víctima.

A.- Valorar la reactividad

Nos acercaremos a la víctima y moviéndole los hombros con suavidad, le preguntaremos en voz alta y fuerte como se encuentra. Si responde o se mueve:

Dejaremos a la víctima en la misma posición en la que la hemos encontrado (siempre y cuando no resulte peligrosa) y si es necesario, pediremos ayuda. Regularmente valoraremos su estado.

Si no responde pediremos ayuda. Siempre buscaremos ayuda antes de iniciar las maniobras de reanimación salvo en los siguientes casos: pacientes traumáticos, ahogados o niños.

En los niños, las causas de paro cardiorrespiratorio son distintas a las del adulto. El paro respiratorio es la etiología principal, siendo habitualmente el paro cardíaco una consecuencia del primero. Las posibilidades de éxito cuando se produce un paro cardíaco en niños son mínimas y con una alta probabilidad de secuelas neurológicas. La supervivencia del paro cardiorrespiratorio en niños dependerá principalmente de la efectividad en la reanimación respiratoria. Por ello, se recomienda un minuto de reanimación antes de buscar ayuda.

Si la víctima es un adulto y la causa de la inconsciencia no es traumática o por ahogamiento, el reanimador deberá asumir que la víctima presenta un problema cardíaco, y la decisión de pedir ayuda deberá ser prioritaria.

Si la víctima es un niño, un traumático o ahogado, haremos un minuto de reanimación cardiopulmonar antes de ir a buscar ayuda.

Priorizar la búsqueda de ayuda al inicio de las maniobras de reanimación dependerá de varios factores:

a) si hay un solo reanimador, b) si la etiología primaria del paro es respiratoria o cardíaca, c) la distancia al punto más cercano de ayuda (por ejemplo, un teléfono), d) el sistema operativo de los servicios de emergencias médicas.

B.- Permeabilizar la vía aérea

Para valorar la ventilación deberemos primero permeabilizar la vía aérea.

Si es posible, con la víctima en la posición en la que la hemos encontrado, colocaremos nuestra mano sobre su frente y suavemente inclinaremos su cabeza hacia atrás. Simultáneamente, con la punta de nuestros dedos bajo su barbilla elevaremos la mandíbula con la finalidad de abrir la vía aérea. Es la llamada maniobra de frente-mentón.

1.- sospecha de cuerpo extraño

Si la obstrucción de la vía aérea es sólo parcial, la víctima será capaz de expulsar el cuerpo extraño mediante el reflejo de la tos. Si por el contrario la obstrucción de la vía aérea es completa, necesitará de otras maniobras de reanimación.

Sucede con frecuencia mientras el paciente está comiendo o en el caso de los niños, por introducción de cualquier objeto en la boca. Si la obstrucción de la vía aérea es parcial, la víctima tose, está angustiada y suele agarrarse el cuello con su mano. Los sibilantes inspiratorios pueden estar presentes. Si la obstrucción es completa, el paciente es incapaz de hablar, toser o respirar y en poco tiempo perderá el conocimiento.

a) Si la víctima respira

Deberemos animarla a que siga tosiendo, pero no haremos nada más.

b) Si la víctima muestra signos de agotamiento, o deja de toser o respirar

La dejaremos en la misma posición en la que la hemos encontrado, quitaremos cualquier cuerpo extraño de la boca, así como prótesis dentales y le daremos palmadas en su espalda.

? **Palmadas en la espalda.** Si el paciente está de pie o sentado permaneceremos a un lado y ligeramente detrás de él. Apoyaremos nuestra mano en su tórax y lo inclinaremos bien hacia delante para conseguir que el cuerpo extraño salga al exterior en lugar de introducirse a zonas más profundas de la vía aérea. Daremos 5 palmadas enérgicas en la línea interescapular con la palma de nuestra mano. Si la víctima yace en el suelo nos arrodillaremos a un lado del paciente y lo haremos girar sobre el costado de modo que quede frente a nosotros. Apoyaremos su tórax sobre nuestros muslos. Daremos 5 palmadas enérgicas en la línea interescapular con la palma de nuestra mano.

? **Compresiones abdominales (maniobra de Heimlich).** Se utilizará cuando las palmadas en la espalda no son efectivas. Si la víctima está de pie o sentada nos situaremos detrás del paciente. Con ambos brazos le rodearemos la parte superior del abdomen. Nos aseguraremos que la víctima está bien inclinada hacia delante, para evitar que con la movilización del cuerpo extraño, éste se introduzca a zonas más profundas de la vía aérea. Cerraremos un puño y lo situaremos entre el ombligo y el apéndice xifoides. Agarraremos el puño con la otra mano y lo presionaremos contra su abdomen mediante 5 compresiones rápidas hacia arriba y adentro. El cuerpo extraño deberá salir al exterior. Si el paciente yace en el suelo, lo giraremos sobre su espalda si es necesario. Nos arrodillaremos al lado del abdomen del paciente o nos colocaremos a horcajadas sobre sus muslos. Colocaremos la palma de una de nuestras manos sobre la parte superior de su abdomen entre el ombligo y la apófisis xifoides, teniendo especial cuidado en no comprimir las costillas. Situaremos nuestra otra mano sobre el dorso de la primera realizando una compresión rápida hacia arriba, justo en la línea media. Si no conseguimos liberar el cuerpo extraño, realizaremos la misma acción 5 veces. Si persiste la obstrucción, comprobaremos de nuevo que no hay objetos en la boca que puedan ser extraídos con el dedo. A continuación, alternaremos 5 palmadas en la espalda con 5 compresiones torácicas girando cada vez al paciente. Si el paciente está inconsciente, abriremos su vía aérea traccionando la mandíbula e inclinando la cabeza. Comprobaremos si respira observando los movimientos torácicos, escuchando o notando su respiración en nuestra mejilla. Extraeremos cualquier objeto visible de la boca. Realizaremos dos insuflaciones. Si conseguimos que respire, continuaremos las maniobras de RCP básica según el estado del paciente. Si por el contrario no conseguimos que respire alternaremos 5 palmadas en la espalda con 5 compresiones abdominales. Asimismo, mantendremos la ventilación al final de cada serie de palmadas y compresiones abdominales.

?

2.- sospecha de lesión espinal

Se tomarán precauciones al alinear la cabeza y el cuello intentando que la columna cervical se mantenga en una posición neutra en la línea media. El reanimador sujetará la cabeza firmemente por las apófisis mastoides y el occipital evitando cualquier tracción o movimiento brusco. Para conseguir la permeabilidad de la vía aérea no se aplicará nunca la maniobra frente-mentón sino que se realizará la protusión de la mandíbula.

En el caso de que se sospeche la existencia de un cuerpo extraño que obstruya las vías aéreas, la mejor forma de expulsarlo es mediante aspiración y el uso de pinzas y laringoscopio, con la cabeza y el cuello siempre en posición neutra.

Sólo en contadas y extremas condiciones se aplicarán los golpes en la espalda o las compresiones torácicas o abdominales.

C.- Ventilación

Para valorar la ventilación deberemos mantener la vía aérea abierta, observar los movimientos del tórax, escuchar y notar la respiración, observar los movimientos torácicos, escuchar posibles ruidos respiratorios o sentir su aliento en nuestra mejilla. Los movimientos respiratorios agónicos (“gasping”) no se consideran como movimientos respiratorios.

Todas estas maniobras se valoraran en un tiempo aproximado de 10 segundos antes de decidir que hay ausencia de respiración.

a) Si la víctima respira: Posición lateral de seguridad

La obstrucción de la vía aérea por desplazamiento de la lengua hacia atrás, cuerpos extraños, secreciones o vómitos es mucho más frecuente en los pacientes inconscientes que respiran espontáneamente. La colocación de la víctima en decúbito lateral nos ayudará a evitar estos problemas consiguiendo al mismo tiempo la salida de secreciones a través de la boca. La colocaremos en posición lateral de seguridad.

Nos arrodillaremos al lado de la víctima y nos aseguraremos que ambas piernas están rectas.

Abriremos la vía aérea mediante una suave inclinación de la cabeza hacia atrás y tracción de la mandíbula. Colocaremos el brazo que está más cerca de nosotros en ángulo recto respecto a su cuerpo, codo flexionado a 90° y la palma de la mano hacia arriba. Apoyaremos el brazo y la mano más alejados de nosotros sobre su tórax. Sujetaremos este brazo con una de nuestras manos mientras que con la otra, agarraremos la pierna más alejada de nosotros justo a la altura de la rodilla. Tiraremos de ella hacia arriba manteniendo el pie de la víctima en contacto con el suelo. Seguidamente realizaremos con suavidad un movimiento de giro hacia nosotros. Inclinaremos su cabeza hacia atrás y colocaremos la mano de la víctima que queda arriba bajo su mejilla más baja, a fin de mantener la cabeza inclinada y evitar que el paciente gire sobre su cara. Comprobaremos la correcta posición de su pierna superior, asegurándonos una adecuada alineación. Por último, valoraremos la respiración. La posición lateral de seguridad debe permitir un buen acceso a la vía aérea, un adecuado drenaje de las secreciones y poder girar en cualquier momento la víctima a decúbito supino de una forma fácil y segura. Esta posición por sí misma, no debe suponer para el paciente mayor riesgo de lesiones. Comprobaremos periódicamente que respira. Enviaremos a alguien en busca de ayuda o si estamos solos, dejaremos a la víctima para hacerlo nosotros mismos.

b) Si la víctima NO respira: Ventilación

Enviaremos a alguien en busca de ayuda o si estamos solos, dejaremos a la víctima para pedir ayuda; regresaremos inmediatamente e iniciaremos las maniobras de reanimación respiratoria.

Colocaremos a la víctima en decúbito supino. Comprobaremos que no hay ningún cuerpo extraño en la boca que pueda obstruir la vía aérea; en ese caso, lo extraeremos junto con las prótesis dentales.

Nos aseguraremos que la cabeza esté ligeramente inclinada hacia atrás y elevada la mandíbula. Colocaremos una mano en la frente del paciente y con los dedos pulgar e índice en forma de pinza, cerraremos las fosas nasales de la víctima. Abriremos un poco la boca, pero siempre manteniendo elevada la barbilla. Realizaremos una inspiración profunda y ajustaremos nuestros labios a su boca, asegurándonos un perfecto sellado en caso de aplicar ventilación boca-boca. Efectuaremos dos insuflaciones, cada una de las cuales deberá ascender y descender el tórax de la víctima.

La insuflación de aire deberá durar 1,5 - 2 segundos observando siempre la elevación del tórax. Manteniendo la misma inclinación de la cabeza y tracción de la mandíbula, retiraremos nuestra boca y abriremos las fosas nasales para facilitar la espiración pasiva, comprobando el descenso de la caja torácica.

La ventilación artificial sin protección de la vía aérea comporta un alto riesgo de insuflación gástrica y broncoaspiración. Los riesgos de insuflación gástrica dependen de varios factores: a) la presión proximal de la vía aérea, la cual viene determinada por el volumen corriente y la frecuencia de insuflación; b) la alineación de la cabeza y cuello y; c) la presión de apertura del esfínter esofágico inferior (~ 20 cm H₂O).

Si los pulmones del paciente están siendo ventilados con aire (suficiente para elevar el tórax de forma clara), el volumen de respiración pulmonar debería ser de 700-1000 ml insuflados en 2s. Una vez que se dispone de oxígeno adicional, el volumen de insuflación se puede reducir a 400-600 ml en 2 s (suficiente para elevar el pecho de forma visible). En la vía aérea no protegida, es decir cuando todavía

no se ha intubado el paciente, menores volúmenes de respiración con oxígeno adicional pueden proporcionar una oxigenación adecuada a la vez que reducen el riesgo de insuflación gástrica, regurgitación y aspiración pulmonar.

D.- Circulación

La comprobación del latido cardiaco mediante la palpación del pulso carotídeo no resulta fácil en personal poco entrenado y en situación de gravedad. El tiempo es fundamental en el inicio de las compresiones torácicas. Por ello el grupo de RCP básica de ILCOR ha decidido no enfatizar tanto en la comprobación del pulso carotídeo y usar otros criterios para determinar la necesidad de la compresión torácica en un paciente adulto, arreactivo y apneico. Se ha decidido usar la expresión: "Busque señales de circulación" que incluyen cualquier movimiento, incluido la respiración y la deglución. Se comprobará también el pulso carotídeo sin emplear en ello más de 10 segundos. La ausencia de cualquier señal de vida, no necesariamente la ausencia de pulso carotídeo, debería ser una indicación suficiente para comenzar las compresiones torácicas.

Inicialmente se pensó que las compresiones torácicas consiguen una circulación artificial mediante la compresión del corazón entre el esternón y la columna vertebral (mecanismo de "bomba cardíaca"). Esta teoría fue criticada a mediados de 1970 por demostrarse ecocardiográficamente que las válvulas cardíacas son incompetentes durante la reanimación y que el simple hecho de toser consigue un cierto soporte circulatorio. La teoría alternativa de "bomba torácica" propone que las compresiones torácicas generan una presión intratorácica uniforme. Una elevación difusa de dicha presión puede forzar la salida de sangre procedente del corazón, pulmones y grandes vasos, debido al efecto valvular de las grandes venas a nivel del tórax. Cuando se libera la presión sobre el esternón, la elasticidad de la pared torácica hace que el corazón y el tórax se expandan y se rellenen de sangre (diástole torácica); en el intervalo, la oxigenación de la sangre se realiza en los pulmones.

El masaje cardíaco, aunque sea realizado por reanimadores expertos, no consigue generar un flujo sanguíneo sistémico superior al 30% del gasto cardíaco. Por esta razón, las actuales recomendaciones aconsejan una frecuencia de 100 compresiones torácicas por minuto, para alcanzar un flujo sanguíneo mínimo efectivo.

* Si hay signos circulatorios continuaremos la ventilación hasta que la víctima recupere la respiración espontánea. Cada minuto comprobaremos la presencia de signos circulatorios.

Si la víctima recupera la ventilación espontánea pero permanece inconsciente, la colocaremos en posición lateral de seguridad. Valoraremos su estado y estaremos preparados para recolocarla en decúbito supino y reiniciar la ventilación.

Si no hay signos circulatorios o no estamos seguros de encontrarlos iniciaremos el masaje cardíaco

a) un reanimador

Nos situaremos a un lado del paciente que permanecerá en decúbito supino y sobre una superficie dura. Identificaremos, mediante palpación, la base del apéndice xifoides. Colocaremos los dedos índice y medio inmediatamente por encima de este punto sobre la porción inferior del esternón. Situaremos la palma de una mano a continuación de los dos dedos en dirección cefálica y colocaremos la palma de la otra mano sobre la primera). Mantendremos los brazos rectos y no aplicaremos ninguna presión sobre la parte superior del abdomen y/o costillas. Comprimiremos en línea recta sobre el esternón, utilizando el peso de nuestro cuerpo. Ejerceremos una presión para desplazar el esternón unos 4-5 cm, que luego retiraremos sin perder el contacto de nuestras manos con el paciente. Repetiremos esta secuencia a un ritmo aproximado de 100 compresiones por minuto (alrededor de dos compresiones por segundo). Las fases de compresión/relajación deben ocupar cada una, más o menos, medio ciclo para conseguir el máximo flujo sanguíneo durante la relajación. Es decir la compresión/descompresión debe ser 1:1. Después de 15 compresiones torácicas, inclinaremos la cabeza de la víctima hacia atrás traccionando la mandíbula correctamente y realizaremos dos insuflaciones efectivas.

A continuación, repetiremos las compresiones torácicas comprobando la posición correcta de nuestras manos sobre el punto de masaje cardíaco. La relación de compresiones torácicas/ventilación será de 15/2.

Durante la reanimación inicial (ventilación y compresiones torácicas), la frecuencia de la ventilación depende tanto del volumen de ventilación como de la frecuencia de compresión. Un tiempo de

insuflación de 1,5-2 segundos disminuye el riesgo de sobrepasar la presión de apertura del esfínter esofágico y el resultado final es un ciclo inspiración/expiración de aproximadamente 3 segundos. De esta forma se necesitan 9 segundos para realizar 15 compresiones cardiacas. Dejando 6 segundos para las dos ventilaciones correspondientes, un reanimador sólo podrá realizar unas 8 ventilaciones y 60 compresiones por minuto.

Continuaremos la reanimación cardiopulmonar hasta que llegue ayuda especializada, la víctima muestre signos de recuperación (ventilación espontánea, pulsos centrales palpables, consciencia...), o el reanimador esté exhausto.

La importancia de una pronta desfibrilación en el tratamiento de la muerte cardíaca súbita está ampliamente reconocida. Las actuales líneas de actuación centran su atención en conseguir un fácil acceso a un desfibrilador desde cualquier punto donde se produzca el paro e iniciar la desfibrilación lo antes posible.

b) dos reanimadores

La técnica a seguir será la siguiente:

La actitud prioritaria, como se ha dicho hasta ahora, se basará en buscar ayuda.

Mientras un reanimador inicia las maniobras de reanimación, el otro se dirigirá hacia un teléfono u otro sistema de ayuda.

Cuando estén presentes los dos reanimadores, el segundo realizará las compresiones torácicas después que el primero haya finalizado las dos insuflaciones. Durante la ventilación de la víctima, el reanimador encargado de las compresiones comprobará su correcta posición sobre el esternón y estará preparado para reiniciar el masaje cardíaco después de la segunda insuflación. Es preferible que los dos reanimadores trabajen en lados opuestos de la víctima.

La relación de compresiones torácicas/insuflaciones será igual que para un solo reanimador de 15/2. Al final de cada serie de 15 compresiones, el reanimador encargado de la ventilación deberá estar preparado para insuflar con la mayor brevedad posible. Mantendremos en todo momento, la inclinación de la cabeza y tracción de la mandíbula según la técnica descrita anteriormente.

La ventilación debe tener un tiempo de duración de 1,5-2 segundos durante el cual no se realizaran compresiones torácicas.

Reanimación cardiopulmonar avanzada

Se define como la RCP realizada por personal entrenado que utiliza equipamiento diagnóstico y terapéutico especializado

Algoritmo de RCP avanzada (Fig 1)

La monitorización electrocardiográfica establecería un puente de unión entre la reanimación cardiopulmonar básica y avanzada.

En determinadas circunstancias como un paro cardíaco presenciado o en espera de la llegada de un monitor/desfibrilador, el golpe precordial podría preceder al inicio de las desfibrilaciones como maniobra efectiva. Siempre debe ser considerada una maniobra de RCP avanzada y en presencia de un monitor desfibrilador por si el golpe provoca una FV.

Cualquier ritmo cardíaco deberá ser siempre valorado en el contexto clínico y descartar posibles artefactos, desconexiones de electrodos e interferencias eléctricas que puedan simular ritmos asociados a paro cardíaco.

En esta fase de la reanimación clásicamente se han descrito tres patrones electrocardiográficos bien definidos: asistolia, disociación electromecánica y fibrilación ventricular (FV). En los últimos años, la mayor incidencia de FV y, sobretodo, la mejor supervivencia de ésta ha hecho que se considerara prioritaria la desfibrilación hasta el punto de ser incluida en las primeras maniobras de reanimación. Junto a la FV, el ERC y la AHA ya habían incluido en 1992 la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) debido a que el tratamiento es básicamente el mismo, es decir la desfibrilación. Por ello actualmente las recomendaciones para la RCP avanzada esquematizan dos grandes patrones electrocardiográficos: a) FV/TVSP y b) no FV/TVSP. La asistolia y todos los demás ritmos cardiacos, a veces difíciles de identificar y que se engloban bajo el nombre de disociación electromecánica, quedan incluidos en el segundo grupo. La única diferencia en el tratamiento entre los dos ritmos es la

necesidad de practicar la desfibrilación en los pacientes con FV/TVSP y todos tienen en común la RCP básica, la intubación orotraqueal y la administración de adrenalina.

A.- Desfibrilación

La mayoría de los supervivientes del paro cardiorespiratorio pertenecen al grupo de la FV/TVSP. El tratamiento específico es la desfibrilación que si se practica con prontitud, se puede conseguir la reinstauración de un ritmo adecuado y una supervivencia prolongada. Las únicas técnicas que se han podido demostrar como inequívocamente eficaces durante el paro cardiaco para mejorar la supervivencia a largo plazo son la desfibrilación y la RCP básica y la intubación traqueal. La FV es un ritmo recuperable pero las posibilidades de que la desfibrilación sea efectiva disminuyen de forma drástica con el tiempo. La amplitud y la forma de la onda de la FV se deterioran rápidamente reflejando la deplección de los depósitos miocárdicos de fosfatos de alta energía. Las posibilidades de éxito dependen en parte de la instauración de maniobras de RCP básicas por lo que es prioritario disminuir cualquier retraso entre el establecimiento del paro cardiaco y las tandas de desfibrilación.

Actualmente se utilizan cada vez más los desfibriladores automáticos y semiautomáticos que identifican la FV y adaptan la energía de la descarga eléctrica a la impedancia transtorácica. Su utilización puede aumentar la eficacia de las desfibrilaciones al mismo tiempo que reduce la lesión miocárdica en pacientes con una impedancia transtorácica anormalmente elevada o baja.

Deberemos ser muy cuidadosos en la técnica de la desfibrilación. La seguridad del equipo de reanimación será prioritaria. Evitaremos cualquier contacto con el paciente, líquidos, ropas mojadas y excesivo o insuficiente gel conductor. Las palas se apoyaran correctamente en la pared torácica del paciente y tendremos especial cuidado en la posición y tamaño de las mismas. Las palas se mantendrán alejadas unos 12-15 cm de los marcapasos implantados. Durante la desfibrilación manual, el reanimador avisará antes de producir la descarga. Si se trata de desfibriladores automáticos se reconocerá una señal audible previa a la desfibrilación.

La desfibrilación se practicará en tandas de tres seguidas con energías de 200, 200 y 360 J sin levantar las palas del tórax y con la derivación del monitor-desfibrilador seleccionada en derivación "palas". En el caso de fibrilación ventricular refractaria, la energía de las siguientes desfibrilaciones será de 360J. Si aparece momentáneamente un ritmo coordinado, no existe base científica suficiente para decidir si se debe empezar de nuevo a 200J o continuar con 360J. Ambas actitudes son correctas. Después de cada desfibrilación se debe confirmar el pulso únicamente en el caso de que aparezcan cambios en la morfología de la onda que sea compatible con un gasto cardiaco adecuado. Pero si tras la primera desfibrilación de 200 J persiste la FV o la TVSP con idéntica morfología, se debe practicar la segunda descarga a 200J sin haber comprobado la presencia de pulso. Y así con la tercera desfibrilación que se administrará a 360J. Con los modernos desfibriladores, los tiempos de carga son lo suficientemente cortos como para que las tres desfibrilaciones se puedan administrar en menos de 1 minuto.

Sólo una proporción de la energía administrada en cada desfibrilación atraviesa el miocardio. Las causas más frecuentes de pérdida de energía son: un inadecuado contacto de las palas con la pared torácica, escasa cantidad de sustancia conductora, incorrecta colocación de las palas o tamaño inadecuado de las mismas. Una de las palas debe estar situada debajo de la clavícula derecha en la línea media clavicular y la otra encima de las costillas inferiores izquierdas en la línea axilar anterior (justo en la posición del ápex cardiaco). En las mujeres, la segunda pala debe ser sujeta con fuerza encima de la pared torácica un poco por fuera del punto del ápex cardiaco evitando la mama. Si la desfibrilación no es efectiva se pueden utilizar otras posiciones como la ápex-posterior. Aunque la polaridad de los electrodos tiene importancia en las técnicas de desfibrilación interna como los desfibriladores implantables, en la desfibrilación transtorácica, la polaridad de las palas no es un factor determinante.

B- Vía aérea y ventilación

La mejor técnica para proporcionar una ventilación y oxigenación adecuadas tanto en el paro cardiaco extrahospitalario como en el intrahospitalario es la intubación traqueal y ventilación con bolsa de ventilación tipo Ambú? con reservorio de oxígeno que proporciona FiO_2 elevadas. Aunque se reconoce que la intubación traqueal sigue siendo la técnica de elección, se considera que puede ser difícil en algunas circunstancias y potencialmente peligrosa y se requiere experiencia y un

entrenamiento continuado. La mascarilla laríngea es una alternativa a la intubación traqueal y, aunque no garantiza absolutamente la protección de la vía aérea frente a la aspiración de contenido gástrico, la incidencia de esta complicación es muy baja. La mascarilla laríngea y el *Combitubo* esófago/traqueal son alternativas válidas pero requieren cierto entrenamiento y su uso conlleva sus propios problemas como la posibilidad de aspiración pulmonar tras regurgitación o vómito en comparación con el sellado de la vía aérea que proporciona el tubo orotraqueal.

La oxigenación del paciente es el principal objetivo de la ventilación por lo que se deben administrar concentraciones elevadas de oxígeno inspiradas, idealmente con una FiO_2 de 1. La producción de anhídrido carbónico y la eliminación por los pulmones están disminuidas en los periodos iniciales del paro cardíaco. Es necesario una ventilación minuto para producir una eliminación suficiente de CO_2 y evitar la aparición de una acidosis respiratoria, que se acentuaría tras la administración de sustancias tampón como el bicarbonato.

Las técnicas de ventilación varían entre un sistema sencillo de bolsa de reanimación provista de una válvula unidireccional hasta los más sofisticados ventiladores automáticos.

C.-Circulación

Las compresiones torácicas externas deben continuar durante las maniobras de RCP avanzada con la misma frecuencia descrita en la RCP básica.

Se han realizado una gran cantidad de estudios sobre nuevas técnicas entre las que destaca la compresión-descompresión activa (ACD), la compresión abdominal interpuesta con la compresión torácica, el chaleco neumático, la compresión cardíaca a tórax abierto, la compresión simultaneando la ventilación, etc. pero hasta el momento ninguna ha demostrado una mejoría en el pronóstico del paro. Para mejorar las bases científicas para futuras recomendaciones, el uso de nuevas técnicas deberá ser valorado cuidadosamente mediante ensayos clínicos antes de recomendarlas en la práctica pre o intrahospitalaria.

D.- Fármacos específicos

a) Vasopresores

La **adrenalina** produce vasoconstricción periférica y aumento de las resistencias vasculares sistémicas y como consecuencia mejora el flujo sanguíneo cerebral y miocárdico durante la RCP. Las dosis intravenosas recomendadas son de 1 mg cada tres minutos tanto en la FV/TVSP como en la NO FV/TVSP. No existe evidencia clínica de que las altas dosis de adrenalina en comparación con las dosis estándar mejoren la supervivencia o la recuperación neurológica en humanos. Algunos ensayos clínicos han demostrado una incidencia ligeramente más elevada de recuperación de la circulación espontánea con altas dosis de adrenalina pero sin que se haya podido demostrar una mejor tasa global de supervivencia. Las razones de las diferencias encontradas entre la experimentación animal y humana parecen ser un reflejo de las diferencias entre las enfermedades acompañantes de base y los relativamente largos periodos de tiempo transcurridos entre el paro cardíaco y la administración de adrenalina en las situaciones extrahospitalarias. Es posible también que las altas dosis de adrenalina puedan ser perjudiciales en el periodo después de la reanimación. Mientras se esperan resultados definitivos de estudios controlados, las indicaciones, dosis e intervalo entre dosis de adrenalina siguen siendo de 1 mg cada 3min y si persiste durante más de 10 minutos el ritmo de No FV/TVSP se administrarán 5 mg de adrenalina. De manera práctica para ritmos que no sean FV/TVSP, cada bucle del algoritmo tiene una duración de 3 minutos y de este modo la adrenalina se administra en cada uno de ellos, es decir, cada 3 minutos. Para los ritmos de FV/TVSP, el proceso de valoración del ritmo, las tres desfibrilaciones seguidas de 1 minuto de RCP suponen un tiempo de 2 a 3 minutos. De este modo la adrenalina se administrará en cada bucle si no es posible determinar exactamente el tiempo.

Antes de administrar de forma rutinaria la adrenalina se deberá tener una especial precaución en pacientes cuyo paro cardíaco se asocia a las dosis de abuso como la cocaína u otros fármacos simpaticomiméticos. En cuanto a los demás fármacos adrenérgicos y vasopresores no adrenérgicos, la evidencia actual es todavía limitada. En modelos experimentales, la vasopresina produce una mayor elevación de la presión de perfusión coronaria y los primeros resultados pueden resultar esperanzadores en cuanto a la recuperación inicial del ritmo cardíaco pero hasta el momento el único fármaco vasopresor recomendado es la adrenalina.

La **vasopresina** es la hormona antidiurética. A dosis muy elevadas (mucho más de las que se necesitan per tener un efecto antidiurético) actúa como un vasoconstrictor periférico no adrenérgico. Aumenta las resistencias vasculares sistémicas y presenta una vida media entre 10-20 minutos, mucho más que la adrenalina. Las concentraciones endógenas de vasopresina en enfermos en paro cardíaco son significativamente más elevadas en los que sobreviven que en los que no han recuperado la circulación espontánea. Después de la FV de corta duración, la vasopresina durante la RCP aumenta la presión de perfusión coronaria, el flujo sanguíneo a órganos vitales y el aporte de oxígeno cerebral.

Actúa por estimulación directa de los receptores V1 de la musculatura lisa. Produce una gran variedad de efectos: palidez de la piel, náusea, contracturas intestinales, tenesmo rectal, constricción bronquial y contracciones uterinas.

Es un potente vasoconstrictor que puede ser utilizado como alternativa a la adrenalina en el tratamiento de la FV. También se puede utilizar en No FV/TV pero no hay evidencia suficiente.

La dosis recomendada es de 40 UI, una sola dosis, una sola vez.

Tampoco se conoce el valor de las dosis repetidas ni tampoco qué hay que hacer si no es eficaz la dosis de vasopresina.

Si no hay respuesta a los 5-10 minutos después de una dosis de vasopresina, es aceptable volver a probar adrenalina 1 mg/3-5 minutos.

b) Fármacos antiarrítmicos

El conocimiento todavía insuficiente acerca de la eficacia de los fármacos antiarrítmicos durante el paro cardíaco, condiciona que no sean recomendados de forma rutinaria durante la reanimación cardiopulmonar. La recomendación actual se establece al cabo de 10 minutos de FV/TV refractarias y **la amiodarona** es el fármaco indicado. Las dosis recomendadas son de una dosis inicial de 300 mg en 100 ml de SF a pasar en 10 min seguido de otra dosis de 150 mg si el paciente sigue en FV seguido de una perfusión de 1 mg/min durante 6 horas y después 0,5 mg hasta un máximo de 2 g en 24 h. Las arritmias cardíacas graves antes o después del paro deben tratarse enérgicamente.

Como desventajas podemos observar hipotensión y bradicardia, el coste relativamente elevado y las dificultades en su administración.

c) Atropina

Las indicaciones de la administración de atropina quedan bien establecidas en el tratamiento de las bradiarritmias con compromiso hemodinámico y en algunos tipos de bloqueo cardíaco. Su eficacia en la asistolia es limitada, pero puede considerarse la administración de una dosis iv única de 3 mg que proporcione un bloqueo completo de la actividad vagal. Los efectos adversos que la atropina podría producir en esta situación resultan bastante improbables.

d) Bicarbonato

Las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica realizadas de manera efectiva y rápida en pacientes previamente sanos, no permiten detectar de forma precoz una acidosis intensa o de rápida instauración en el paro cardíaco. Por otro lado, la gasometría arterial puede resultar engañosa o con una mala relación entre el medio interno cerebral y el cardíaco.

La evidencia sobre la eficacia de la administración rutinaria de bicarbonato en el paro cardíaco es limitada. Parece prudente limitar su administración a aquellos pacientes con una acidosis grave (pH arterial < 7,1; exceso de bases < -10) y en determinadas situaciones como paro cardíaco prolongado o asociado a hiperkaliemia o sobredosis de antidepresivos tricíclicos. Se recomienda una dosis inicial iv de 50 mmol de bicarbonato sódico (50 ml de una solución al 8,4%), mientras que dosis posteriores dependerán de la situación clínica del paciente y de nuevas gasometrías arteriales.

e) Vías de administración de fármacos

La vía venosa es de elección para la administración de fármacos durante la RCP. Si el paciente tiene cateterizada una vía venosa central puede ser utilizada para la administración rápida de fármacos en la circulación central. Si no está previamente colocada, los riesgos asociados pueden ser graves y la decisión de colocar una vía periférica o central dependerá de la experiencia y habilidad del

reanimador, de la situación acompañante y de la posibilidad de disponer del material adecuado. Las vías de elección son las venas periféricas de la extremidad superior. Si se decide colocar una vía central, no debe retrasar la desfibrilación, ni la RCP básica ni la seguridad de la vía aérea. Cuando se utiliza una vía periférica para la administración de fármacos, se realizará una infusión de 20 ml de suero salino al 0,9% para facilitar la difusión del mismo a la circulación general y se elevará la extremidad superior.

La vía traqueal hay que considerarla como de segunda fila por la absorción inadecuada y los efectos farmacodinámicos impredecibles. Los fármacos que pueden ser administrados por esta vía se limitan a la adrenalina, lidocaina y atropina. Se recomiendan dosis de dos a tres veces superiores a las que se administran por vía ev diluidas en suero fisiológico hasta un total de 10 ml seguido de cinco ventilaciones para favorecer la absorción del fármaco a través del árbol bronquial distal.

La vía intraósea está recomendada en niños

Algoritmo de la FV / TVSP (Fig 2)

Aunque esta arritmia es la que presenta mayor supervivencia, las posibilidades de éxito descienden un 5-10% por cada minuto que retrasemos la desfibrilación. En el mejor de los casos, una reanimación cardiopulmonar básica realizada correctamente podrá demorar el proceso pero nunca revertirlo. De ahí la importancia de un diagnóstico y tratamiento precoz.

Inicialmente se confirmará la situación de paro cardiorrespiratorio y el ritmo de FV/TVSP e inmediatamente se instaurará la primera secuencia de desfibrilaciones (200 J, 200 J, 360 J). Una vez realizada la secuencia de 3 desfibrilaciones se comprobará la existencia de pulso central. Si la FV/TVSP persiste se procederá a realizar un minuto de reanimación cardiopulmonar básica y simultáneamente se procederá a la intubación endotraqueal y a la colocación de un acceso venoso seguido de la administración de 1 mg de adrenalina endovenosa. Se corregirán las causas desencadenantes y finalmente considerará la administración de otros fármacos.

Pasado este tiempo, volveremos a valorar signos vitales y si persiste la FV/TVSP, aplicaremos una secuencia de 3 desfibrilaciones, sin que sea necesario valorar pulsos centrales en cada descarga. La segunda y posteriores secuencias de desfibrilación serán de 360 J, 360 J y 360 J.

Después de una desfibrilación se produce un intervalo de varios segundos antes de que pueda detectarse un registro electrocardiográfico adecuado. La desfibrilación de por sí, puede provocar un trastorno transitorio de la contractilidad miocárdica que dificulte la palpación de pulsos centrales. Este fenómeno deberá ser reconocido para evitar un falso diagnóstico de disociación electromecánica o bien de asistolia en el caso de la aparición inmediata de una línea isoelectrica tras aplicar la descarga.

Alrededor del 80% de los pacientes recuperan el ritmo cardíaco en una de las tres primeras desfibrilaciones. Si no es así y persiste la FV, deberemos realizar las secuencias descritas de desfibrilación y RCP así como la corrección de potenciales causas que hayan provocado o agravado el paro cardíaco.

Algoritmo de la NO FV/TVSP (Fig 3)

Si se ha descartado la FV/TVSP, no estará indicada la desfibrilación. No obstante, podría llegar a precisarse si se modificara el ritmo y se convirtiera en una FV/TVSP.

Durante el paro cardíaco, todos aquellos ritmos eléctricos asociados eventualmente a una asistolia agravan el pronóstico de manera significativa. En cualquier caso, deben buscarse y tratarse las causas potencialmente reversibles de paro cardiorrespiratorio. La secuencia de actuación será: a) confirmar la situación de paro cardiorrespiratorio y ritmo de NO FV/TVSP; b) tres minutos de reanimación cardiopulmonar básica. Simultáneamente: a) monitorización adecuada y manejo avanzado de la vía aérea (intubación endotraqueal); b) acceso venoso; c) administración de 1 mg de adrenalina endovenosa cada 3 minutos; d) corrección de las posibles causas desencadenantes (hipoxia, hipovolemia, hiper/hipokaliemia y trastornos metabólicos o hidroelectrolíticos, neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, tromboembolismo pulmonar, intoxicaciones farmacológicas...)

La utilización de atropina en la asistolia ha sido discutido anteriormente, aunque una dosis única de 3 mg de atropina puede administrarse en combinación con 1 mg de adrenalina. La implantación de marcapasos jugaría un papel importante en las bradiarritmias extremas, pero su efectividad en la asistolia sigue siendo cuestionable salvo, en bloqueos trifasciculares con presencia de ondas P.

Después de 3 minutos de reanimación cardiopulmonar se valorará nuevamente el ritmo cardíaco. Si se modifica el ritmo y se convierte en una FV/TVSP se seguirán las secuencias de acción que hemos comentado para este grupo. Si por el contrario, persiste en NO FV/TVSP continuaremos con el algoritmo específico para este grupo durante el tiempo que se considere oportuno.

Habitualmente, se establecerá un tiempo medio de reanimación de unos 20-30 minutos a menos que haya razones obvias para abandonar o seguir con las maniobras de reanimación.

Cuidados posreanimación cardiopulmonar

El sistema nervioso central será el órgano más vulnerable en sufrir lesiones de isquemia y/o hipoxia cerebral. Aproximadamente un tercio de los pacientes que recuperan la circulación espontánea presentan muerte neurológica o déficits motores o cognitivos. Afortunadamente, tan solo en el 1 - 2 % de los casos no se consigue restablecer una vida totalmente autónoma.

Nuestros esfuerzos de actuación deben centrarse en evitar y/o corregir situaciones de hipoxia, hipercapnia, hipotensión, trastornos hidroelectrolíticos e hipo o hiperglicemia. En la última década, tras los resultados experimentales esperanzadores sobre los efectos protectores cerebrales de la hipotermia moderada, ha aumentado su interés en clínica aunque no se puede aplicar de manera sistemática. Tampoco se recomienda rutinariamente la utilización de ningún fármaco.

Algunos de estos pacientes presentan signos evidentes de infarto agudo de miocardio. En ellos será importante instaurar, con la mayor brevedad posible, aquellos tratamientos que permitan una reperfusión coronaria adecuada o mantener una estabilidad eléctrica que disminuya la probabilidad de nuevos episodios de paro cardíaco y que en definitiva mejoren su pronóstico.

Bibliografía

Cummins RO, Ornato, JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from Sudden Cardiac Arrest: The "Chain for Survival" Concept. A statement for Health Professionals From the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991; 83:1.832-1.847

Chamberlain DA, Cummins RO. Advisory statements of the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation* 1997;34:99-100

Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care- An International Consensus on Science. The American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation* 2000;46 (1-3) 1-448

García-Guasch R, Castaño J, Castillo J. Renovación y simplificación de los protocolos de reanimación cardiopulmonar. *Med Clin (Barc)* 1998;111:461-464

Ster F, Zeiner A, Kürkciyan J, Müllner M, Domanovits H, Safar P. Mild resuscitative hypothermia and outcome after cardiopulmonary resuscitation. *J Neurosurg Anesthesiol* 1996;8:88-96

Castillo J, Garcia-Guasch R. Organización y enseñanza de la reanimación cardiopulmonar. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999;46:183-185

Gómez-Arnau J, Lacomá F, García del Valle S, Núñez A, González A, Burgos E. Organización hospitalaria de la reanimación cardiopulmonar. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999; 46:205-214

Comisión de Reanimación Cardiopulmonar de la SEDAR. Recomendaciones sobre Reanimación Cardiopulmonar básica y avanzada en adultos. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000;47;400-411

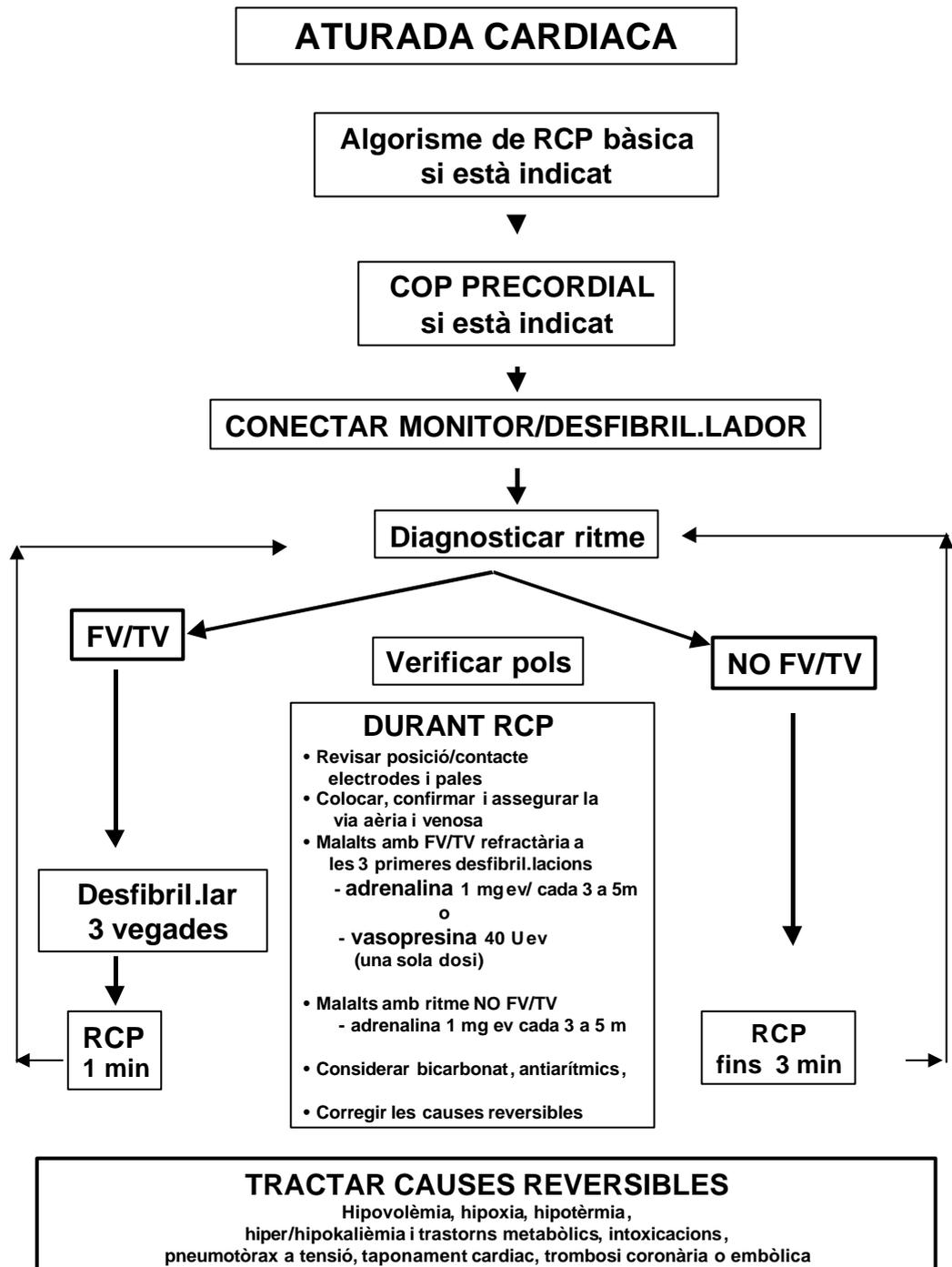


Fig 1

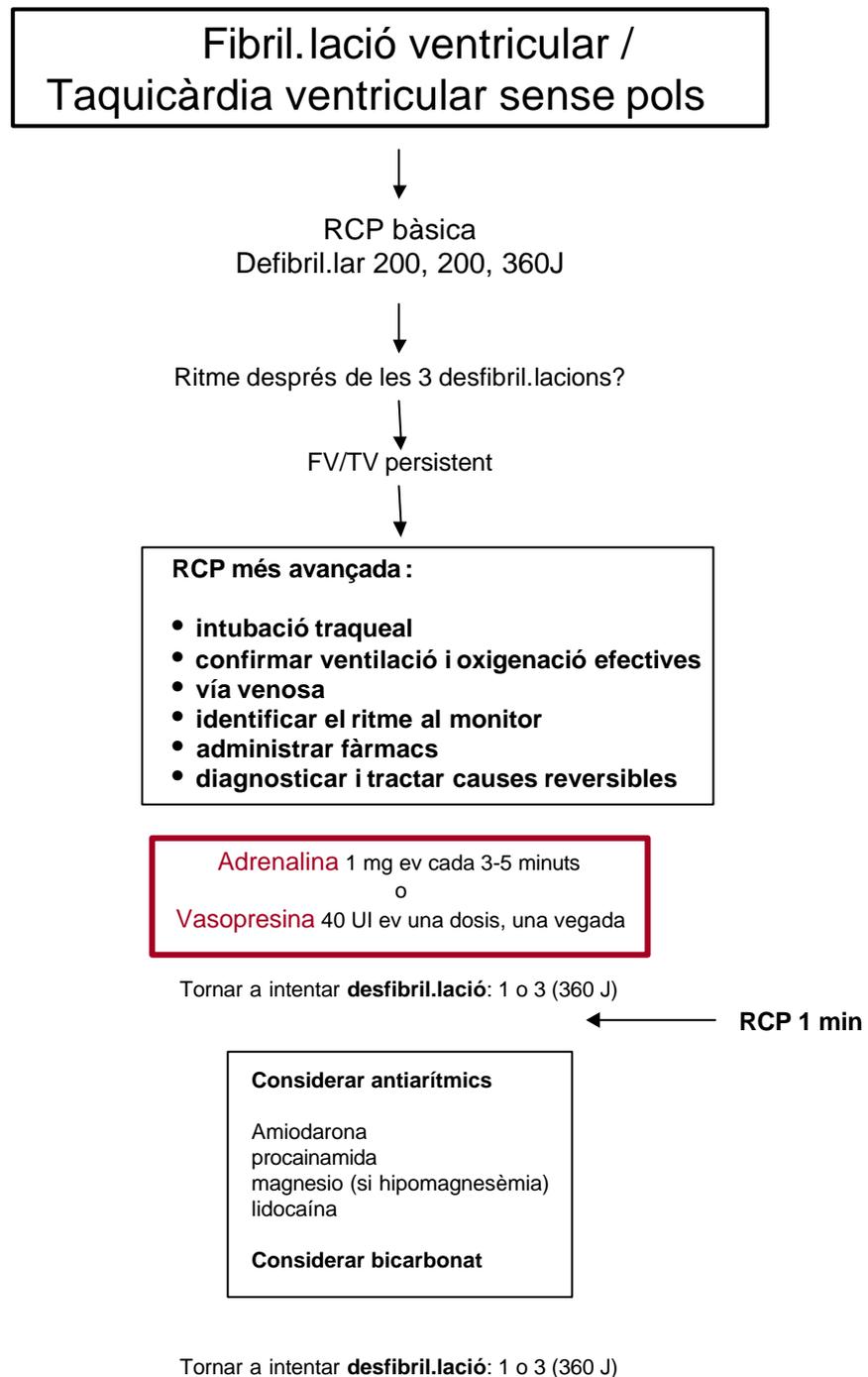


Fig 2

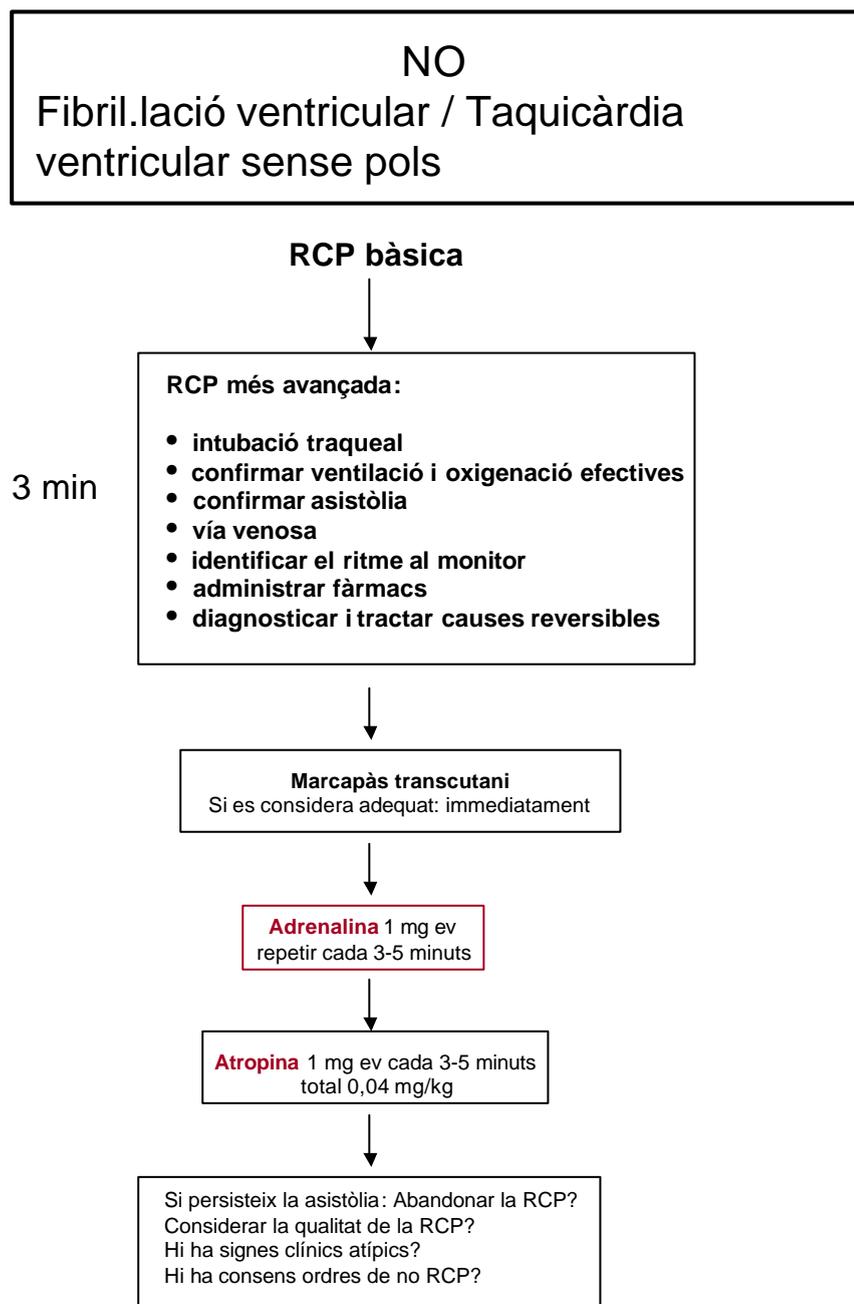


Fig 3