

Recomendaciones sobre resucitación del Consejo Europeo de Resucitación 2005.

Sección 2. Soporte Vital Básico y uso de desfibriladores externos automáticos

Anthony J. Handley, Rudolph Koster, Koen Monsieurs, Gavin D. Perkins, Sian Davies, Leo Bossaert

Traducción: LR Jiménez Guadarrama

El Soporte Vital Básico se refiere al mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea y al soporte de la respiración y de la circulación sin utilizar otros dispositivos que no sean los de protección¹. Esta sección contiene las pautas de Soporte Vital Básico para adultos por reanimadores legos y para el uso de desfibriladores externos automáticos (DEAs). También incluye las indicaciones para el reconocimiento de la parada cardíaca súbita, la posición de recuperación y el manejo del atragantamiento (obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño). Las pautas para el Soporte Vital Básico y el uso de desfibriladores manuales pueden encontrarse en la sección 3 y 4 b.

Introducción

La parada súbita cardíaca (PSC) es una de las causas más importantes de muerte en Europa, afectando a cerca de 700.000 individuos año². En el momento del primer análisis del ritmo cardíaco, alrededor del 40% de las víctimas de PSC presenta en fibrilación ventricular (FV)³⁻⁶. es de suponer que otros muchos pacientes tienen FV o taquicardia ventricular rápida (TV) pero, en el momento del primer registro electrocardiográfico su ritmo se ha deteriorado hacia asistolia^{7,8}. La fibrilación ventricular (FV) se caracteriza por una polarización y despolarización rápida y caótica. El corazón pierde su función coordinada y deja de bombear sangre de manera efectiva⁹. Muchas víctimas de PSC pueden sobrevivir si quienes presencian la parada actúan inmediatamente, mientras la fibrilación ventricular está todavía presente, pero la resucitación suele ser inefectiva una vez que el ritmo se ha deteriorado hacia la asistolia¹⁰. El tratamiento óptimo de la FV es la RCP inmediata por los testigos (ventilaciones de rescate y compresiones torácicas combinadas) además de la desfibrilación eléctrica. El mecanismo predominante de parada cardíaca en víctimas de trauma, sobredosis de drogas, ahogamiento, y en muchos niños es la asfixia; las ventilaciones de rescate son fundamentales en la resucitación de estas víctimas.

El concepto, que describimos a continuación, de la cadena de supervivencia resume los principales pasos necesarios para la resucitación exitosa. La mayoría de estos eslabones son relevantes tanto para víctimas de FV como parada por asfixia¹¹.

1. reconocimiento precoz de la emergencia y llamada pidiendo ayuda: activación del sistema de emergencias médicas o sistema local de respuesta emergencias, por ejemplo "telefonar al 112"¹²⁻¹³. Una respuesta precoz y efectiva puede prevenir la parada cardíaca.
2. RCP precoz por testigos: la RCP inmediata puede doblar o triplicar la supervivencia a una parada cardíaca súbita por FV^{10,14-17}.
3. Desfibrilación precoz: la RCP seguida de desfibrilación dentro de los primeros tres a cinco minutos del colapso puede obtener tasas de supervivencia del 49 al 75%¹⁸⁻²⁵. Cada minuto de retraso en la desfibrilación reduce la probabilidad de supervivencia al alta en un 10-15%.¹⁴⁻¹⁷
4. el soporte vital avanzado precoz y los cuidados post-resucitación: la calidad del tratamiento en el período que sigue a la resucitación afecta al resultado²⁶.

En la mayoría de las comunidades, el tiempo entre la llamada al Servicio de Emergencias Médicas (SEM) y la llegada del SEM (intervalo de respuesta) es de 8 minutos o más²⁷. Durante este tiempo la supervivencia de la víctima depende del inicio precoz, por parte de los testigos del evento, de las actuaciones incluidas en los tres primeros eslabones de la cadena de supervivencia.

Las víctimas de la parada cardíaca necesitan RCP inmediata. Esto aporta un flujo sanguíneo pequeño pero de trascendencia crítica al corazón y al cerebro. También incrementa las probabilidades de que una descarga de desfibrilación termine con la fibrilación ventricular

y permita al corazón saltar a un ritmo efectivo que genere una perfusión sistémica efectiva. Las compresiones torácicas son especialmente importantes si la descarga no puede ser administrada antes de los 4-5 minutos tras el colapso²⁸⁻²⁹. La desfibrilación interrumpe la despolarización-repolarización descoordinada que ocurre durante la fibrilación ventricular. Si el corazón es todavía viable, el marcapasos normal recuperará su función y producirá un ritmo efectivo y una recuperación de la circulación. En los primeros minutos después de la desfibrilación efectiva, el ritmo puede ser lento e inefectivo; se necesitará masaje cardíaco hasta que se regrese la función cardíaca adecuada³⁰.

Los reanimadores legos pueden ser entrenados para usar un desfibrilador externo automático (DEA), analizar el ritmo cardíaco de la víctima y administrar una descarga si se encuentra en fibrilación ventricular. Los DEAs utilizan mensajes de voz para guiar al reanimador. Analizan el ritmo electrocardiográfico e informan al reanimador si la descarga es necesaria. Los DEAs son extremadamente precisos y administran las descargas únicamente cuando la fibrilación ventricular (o su precursor, la taquicardia

Soporte Vital Básico a adultos

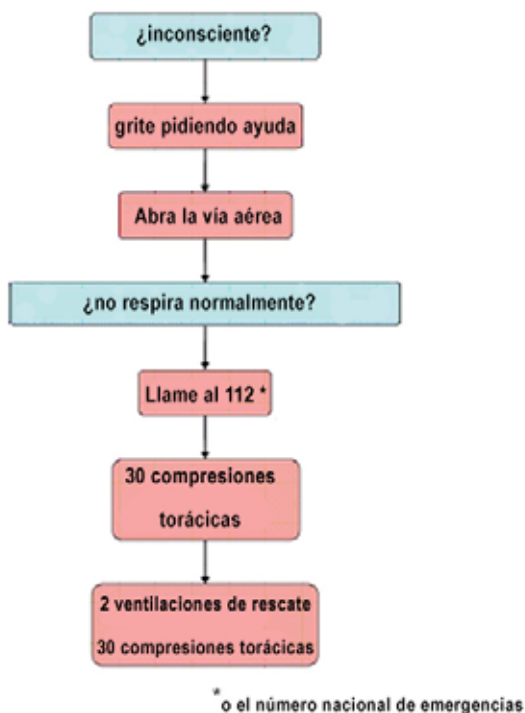


Figura 2.1. Algoritmo de Soporte Vital Básico de adultos

ventricular) se hallan presentes³¹. El funcionamiento y operación de los DEA se discuten en la sección 3.

Varios estudios han demostrado el beneficio de la RCP inmediata en términos de supervivencia, y el efecto pernicioso de retrasar la desfibrilación. Por cada minuto sin RCP, la supervivencia de una fibrilación ventricular presenciada disminuye un 7-10%¹⁰. Cuando quienes presencian la PCR efectúan RCP la disminución de la supervivencia es más gradual siendo su media un 3-4%^{10,14,17}. En total la RCP por testigos duplica o triplica la supervivencia en paradas cardíacas presenciadas^{10,14,32}.

Secuencia del SVB en adultos

El Soporte Vital Básico (SVB) consiste en el seguimiento de una secuencia de acciones (figura 2.1).

1. asegúrese de que usted, la víctima y los demás testigos estén seguros.
2. compruebe la capacidad de respuesta de la víctima (figura 2. 2).
 - Zarándelo por los hombros y pregúntele con voz fuerte: “¿se



Figure 2.2 Check the victim for a response. © 2005 European Resuscitation Council.

encuentra bien?”.

3. a: si le responde:
 - Déjelo en la posición en la que se encuentra
 - intente averiguar qué le ocurre y busque ayuda si la necesita.
 - Reevalúelo regularmente.
3. b: si no responde:
 - Grite pidiendo ayuda (figura 2. 3)
 - Voltee a la víctima sobre su espalda y abra su vía aérea utilizando la maniobra frente-mentón (figura 2. 4)

- o Coloque su mano en la frente y extienda su cabeza hacia atrás



Figure 2.3 Shout for help. © 2005 European Resuscitation Council.

manteniendo el pulgar y el índice libres para tapan de la nariz si se requiere ventilación de rescate. (Figura 2. 5)

- o Con la punta de los dedos eleve el mentón para abrir la vía aérea



Figure 2.4 Head tilt and chin lift. © 2005 European Resuscitation Council.

4. manteniendo la vía aérea abierta vea, oiga y sienta si existe respiración normal. (Figura 2. 6).

- Ver si existe movimiento torácico
- Oír en la boca de la víctima ruidos respiratorios
- Sentir el aire espirado en su mejilla

En los primeros minutos después de la parada cardiaca, la víctima puede tener una respiración precaria, o estar haciendo “boqueadas” ruidosas. No las confunda con la respiración



Figure 2.5 Head tilt and chin lift in detail. © 2005 European Resuscitation Council.

normal. Vea, oiga y sienta durante no más de 10 segundos para determinar si la víctima está respirando normalmente. Si tiene la más mínima duda de que la respiración sea normal actúe como si no fuera normal.

5. a: si la víctima respira normalmente
 - Voltéelo hasta la posición de recuperación. (Ver más adelante)(figura 2. 7).



Figure 2.7 The recovery position. © 2005 European Resuscitation Council.

- Envíe o vaya a buscar ayuda o llame pidiendo una ambulancia.
 - Compruebe que continúa respirando
5. b: Si no respira normalmente:
 - Envíe a alguien por ayuda o, si se encuentra solo, deje a la víctima y alerte



Figure 2.6 Look listen and feel for normal breathing. © 2005 European Resuscitation Council.

al servicio de ambulancias; regrese y comience las compresiones torácicas del siguiente modo:

- Arrodílese al lado de la víctima
- Coloque el talón de una mano en el centro del pecho de la víctima (figura 2. 8)
- Coloque el talón de su otra mano sobre la primera (figura 2. 9)

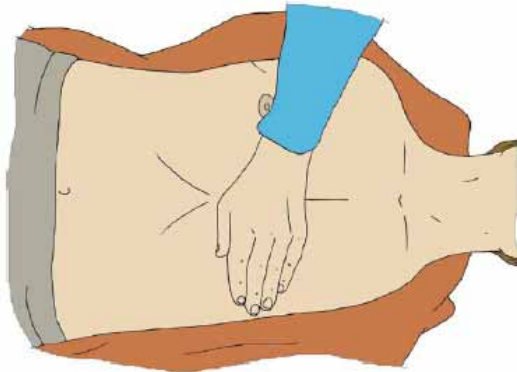


Figure 2.8 Place the heel of one hand in the centre of the victim's chest. © 2005 European Resuscitation Council.



Figure 2.10 Interlock the fingers of your hands. © 2005 European Resuscitation Council.

- Entrelace los dedos y asegúrese de que no aplica la presión sobre las costillas de la víctima (figura 2. 10). No aplique ninguna presión sobre la parte superior del abdomen o sobre la parte final del hueso del esternón.

- Colóquese vertical sobre el pecho de la víctima y, con sus brazos rectos, comprima el esternón 4-5 centímetros (figura 2. 11)
- Después de cada compresión, y desde la presión del tórax sin perder contacto entre sus manos y el esternón; repítalo a



Figure 2.9 Place the heel of your other hand on top of the first hand. © 2005 European Resuscitation Council.

un ritmo de aproximadamente 100 por minuto (algo menos de dos compresiones por segundo)

- El tiempo empleado en la compresión y descompresión debe ser igual.



Figure 2.11 Press down on the sternum 4–5 cm. © 2005 European Resuscitation Council.

- 6 a: combine las compresiones torácicas con ventilaciones de rescate
- 7 Después de 30 compresiones abra la vía aérea otra vez, utilizando la maniobra frente mentón. (Figura 2. 12).

- Pince la parte blanda de la nariz, utilizando los dedos índice y pulgar de la mano que tiene colocada en la frente.
- Permita que la boca esté abierta, pero manteniendo la elevación del mentón.
- Tome una inspiración normal y coloque sus labios alrededor de la boca de la víctima, asegurándose de que el sello es correcto.



Figure 2.12 After 30 compressions open the airway again using head tilt and chin lift. © 2005 European Resuscitation Council.

- Insufle aire en la boca del paciente mientras observa que el pecho se eleva (figura 2. 13), con una duración aproximada de un segundo, como en una respiración normal; esto es una respiración de rescate efectiva.
- Mantenga la extensión de la cabeza, retire su boca de la de la víctima y observe el pecho descender al salir el aire
- Tome otra inspiración e insufle en la boca de la víctima una vez más, para alcanzar un total de dos respiración este rescate. Entonces coloque correctamente de nuevo sus manos sobre el esternón y dé otras 30 compresiones torácicas.
- Continúe con las compresiones torácicas y ventilaciones de rescate en una relación 30:2
- Deténgase para reevaluar la víctima sólo si comienza respirar normalmente; en otro caso no interrumpa la resucitación.

Si su ventilación inicial de rescate no hace que el pecho se eleve entonces, antes de su siguiente intento:

- Con puede la boca de la víctima y retire cualquier obstrucción
- Compruebe nuevamente en las maniobras frente-mentón es correcta

- No intente más de dos ventilaciones cada vez antes de volver a las compresiones torácicas
- Si hay más de un reanimador presente, el otro debe sustituirle cada 1-2 minutos para prevenir la fatiga. Procure que el retraso sea mínimo en el cambio de reanimadores.

6. b: la RCP con compresiones únicamente



Figure 2.13 Blow steadily into his mouth whilst watching for his chest to rise. © 2005 European Resuscitation Council.

(sin ventilaciones), puede usarse como explicamos a continuación:

- Si no puede o no quiere dar ventilación de rescate, administre las compresiones torácicas únicamente.
- Si únicamente da compresiones torácicas debe hacerlo a una frecuencia continua de 100 por minuto
- Deténganse para reevaluar a la víctima sólo si comienza a respirar normalmente; de otro modo no interrumpa las maniobras de resucitación.

7. continúe la resucitación hasta que:

- Llegue ayuda cualificada que lo releve.
- La víctima comience a respirar normalmente
- Usted se agote

Riesgos para el reanimador

La seguridad tanto del reanimador como de la víctima es fundamental durante un intento de resucitación. Ha habido pocos incidentes en reanimadores que sufran efectos adversos debidos a la realización de una RCP, únicamente reportes aislados de infecciones tales como tuberculosis³³ y SARS³⁴. La transmisión del VIH durante la RCP nunca ha sido comunicada. No

ha habido estudios humanos dirigidos a comprobar la efectividad de los mecanismos de barrera durante la RCP; no obstante, estudios de laboratorio han mostrado que ciertos filtros, o mecanismos de barrera con válvula unidireccional, previenen la transmisión oral de bacterias de la boca de la víctima al reanimador durante las ventilaciones boca-a-boca³⁵⁻³⁶. Los reanimadores deberían tomar precauciones de seguridad adecuadas cuando sea posible, especialmente si se conoce que la víctima tiene una infección grave, como tuberculosis o SARS. Durante un brote de una enfermedad altamente infecciosa tal como el SARS, es esencial que los reanimadores tomen medidas de protección completas.

Apertura de la vía aérea

La tracción mandibular ya no se recomienda para reanimadores legos porque es difícil de aprender y realizar y puede causar por sí misma movimiento espinal³⁷. Por tanto, el reanimador lego debería abrir la vía aérea utilizando la maniobra frente-mentón tanto para víctimas traumáticas como no traumáticas.

Reconocimiento de la parada cardíaca

La comprobación del pulso carotídeo es un método impreciso de confirmar la presencia o ausencia de circulación³⁸. No obstante, no hay evidencia de que la comprobación de movimiento, respiración, o tos (signos de circulación) tenga un valor diagnóstico superior. Los profesionales sanitarios y los reanimadores legos tienen dificultad para determinar la presencia o ausencia de respiración normal en víctimas inconscientes^{39,40}. Esto puede deberse a que la vía aérea no está abierta⁴¹ o a que la víctima está haciendo "boqueadas" agónicas ocasionales. Cuando los testigos son preguntados por los operadores de despacho de ambulancias, por vía telefónica, si existe respiración, a menudo malinterpretan la respiración agónica como respiración normal⁴². La respiración agónica está presente en hasta un 40 por ciento de las paradas cardíacas. Los testigos describen las respiraciones agónicas como que apenas respira, que la respiración es fuerte o trabajosa, o ruidosa, o que el paciente está "boqueando"⁴³.

La población general debería por tanto, ser aleccionada para comenzar la RCP si la víctima está inconsciente (no responde) y no respira normalmente. Debería enfatizarse durante el entrenamiento de las respiraciones agónicas ocurren comúnmente en los primeros minutos después de una parada cardíaca. Son indicación de comienzo inmediato de las maniobras de RCP

y no deberían confundirse con respiración normal.

Ventilaciones de rescate iniciales

Durante los primeros minutos después de una parada cardíaca no asfíctica el oxígeno contenido en la sangre se mantiene elevado, y el reparto de oxígeno al miocardio y al cerebro queda limitado principalmente por la disminución del bombeo cardíaco, y en menor medida, por la falta de oxígeno en los pulmones. La ventilación es, por tanto, menos importante que las compresiones torácicas en los primeros momentos⁴⁴.

Se sabe bien que la adquisición de habilidades y su retención es más fácil mediante la simplificación de la secuencia de acciones de SVB⁴⁵. También es conocido que los reanimadores prefieren evitar la ventilación boca a boca por una serie de razones, incluyendo el temor a una infección y "reparos" por el procedimiento⁴⁶⁻⁴⁸. Por estas razones, y para enfatizar la prioridad de las compresiones torácicas, se recomienda en los adultos la RCP comience con el masaje cardíaco en lugar de cómo las ventilaciones iniciales.

Ventilación



Figure 2.14 Take your mouth away from the victim and watch for his chest to fall as air comes out. © 2005 European Resuscitation Council.

Durante la RCP el propósito de la ventilación es mantener una oxigenación adecuada. El volumen tidal adecuado, la frecuencia respiratoria y la concentración inspirada de oxígeno necesarias para conseguirlo, no son completamente conocidas. Las siguientes recomendaciones se fundamentan en que:

1. durante la RCP, el flujo sanguíneo a los pulmones está muy disminuido, de modo que se puede conseguir una adecuada ratio ventilación-perfusión con volúmenes tidal y

- frecuencias respiratorias inferiores a las normales⁴⁹.
- la hiperventilación (ya sea por la administración de demasiadas ventilaciones o porque estas tienen un volumen demasiado alto) no sólo es innecesaria sino que puede ser perjudicial debido a que aumenta la presión intratorácica, disminuyendo el retorno venoso al corazón y disminuyendo el gasto cardíaco. La supervivencia se reduce, por tanto⁵⁰.
 - cuando la vía aérea no está protegida, un volumen tidal de 1 L produce, de forma significativa, mayor distensión abdominal que un volumen tidal de 500 ml⁵¹.
 - bajas ventilación-minuto (menores que volúmenes tidal y frecuencias respiratorias normales) pueden mantener una oxigenación y ventilación efectiva durante la RCP⁵²⁻⁵⁵. Durante la RCP a adultos, volúmenes tidal de aproximadamente 500- 600 mililitros (6-7ml Kg.⁻¹) deberían ser adecuados.
 - las interrupciones durante las compresiones torácicas (por ejemplo para dar ventilaciones de rescate) tienen un efecto pernicioso sobre la supervivencia⁵⁶. Por tanto, dar las ventilaciones de rescate en menos tiempo ayudará a reducir la duración de las interrupciones a lo imprescindible.

La recomendación actual es por tanto, dar cada ventilación a lo largo de un segundo, con suficiente volumen para hacer que el tórax se expanda, pero evitando ventilaciones demasiado rápidas o demasiado fuertes. Esta recomendación se aplica a todas las formas de ventilación durante la RCP, incluyendo boca-a-boca y bolsa-válvula-mascarilla con y sin oxígeno suplementario.

La ventilación boca-a-nariz es una alternativa efectiva a la ventilación boca-a-boca⁵⁷. Puede ser considerada si la boca de la víctima está seriamente traumatizada, o si no puede ser abierta, el reanimador está atendiendo al paciente en el agua, o el sello del boca-a-boca es difícil de conseguir.

No hay evidencia publicada sobre la seguridad, efectividad, o fiabilidad de la ventilación boca-a-traqueotomía, pero puede ser utilizada para una víctima con un tubo de traqueotomía o un estoma traqueal que necesita ventilación de rescate.

Para utilizar la ventilación bolsa-mascarilla se requiere una práctica y habilidad considerables⁵⁸⁻⁵⁹. El reanimador en solitario debe ser capaz de abrir la vía aérea traccionando la mandíbula al tiempo que sostiene la mascarilla contra la cara de la víctima. Es una técnica solamente

apropiada para reanimadores legos que trabajan en áreas altamente especializadas, tales como zonas con un elevado riesgo de envenenamiento por cianuro o exposición a otros agentes tóxicos. Hay otras circunstancias específicas en las que personal no sanitario recibe entrenamiento extenso en primeros auxilios que podría incluir entrenamiento y reentrenamiento, en el uso de ventilaciones con bolsa mascarilla. Se debe seguir el mismo entrenamiento estricto que se utiliza con el personal sanitario.

Compresiones torácicas

Las compresiones torácicas producen flujo sanguíneo al incrementar la presión intratorácica y por la compresión directa del corazón. El flujo generado por compresiones torácicas realizadas de un modo correcto puede llegar a producir picos de presión arterial sistólica de 60-80 mm Hg, pero la presión diastólica permanece baja y la presión arterial media de la arteria carótida rara vez supera los 40 mm. Hg.⁶⁰ Las compresiones torácicas generan un pequeño flujo sanguíneo, que resulta fundamental para el cerebro y el miocardio, e incrementa las probabilidades de que la desfibrilación sea exitosa. Son especialmente importantes si el primer choque se administra más de cinco minutos después del colapso⁶¹.

La mayor parte de la información disponible acerca de la fisiología de las compresiones torácicas y de los efectos de variar la frecuencia de compresiones, la ratio compresión-ventilación, y la ratio entre el tiempo de compresión torácica y el tiempo total entre una compresión y la siguiente se deriva de modelos animales. No obstante, las conclusiones de la conferencia de consenso del 2005⁶² incluyen lo siguiente:

- cada vez que se reinician las compresiones, el reanimador debe colocar sus manos sin retraso "en el centro del pecho".⁶³
- se debe comprimir el pecho a un ritmo de alrededor de 100 por minuto⁶⁴⁻⁶⁶
- se debe prestar atención a la profundidad de las compresiones que debe ser de 4-5 centímetros (en el adulto).⁶⁷⁻⁶⁸
- se debe permitir al tórax que se expanda completamente después de cada compresión.⁶⁹⁻⁷⁰
- se debe utilizar aproximadamente el mismo tiempo en la compresión y en la relajación.
- se debe minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas
- no debemos apoyarnos en el pulso carotídeo o femoral como un índice de flujo arterial efectivo.^{38,71}

No hay suficiente evidencia que sustente una posición de manos específica para las compresiones torácicas durante la RCP en adultos. Las recomendaciones previas recomendaron un método consistente en encontrar la mitad inferior del esternón colocando un dedo en la parte baja del esternón y deslizando la otra mano sobre este punto⁷². Se ha observado que los profesionales sanitarios pueden encontrar la misma posición de manos más rápidamente si el reanimador es enseñado a "colocar el talón de la mano en el centro del pecho con la otra mano encima", la enseñanza incluye la demostración de la colocación de las manos en el medio de la parte baja del esternón⁶³. Es razonable aplicar esto también a los reanimadores legos.

La frecuencia de las compresiones hace referencia a la velocidad con la que son dadas las compresiones, no al número total que se administra en cada minuto. El número administrado lo determina la frecuencia, pero también el número de interrupciones para abrir la vía aérea, administrar ventilaciones de rescate y permitir el análisis de los DEAs. En un estudio extra hospitalario los reanimadores alcanzaban frecuencias de compresión de 100-120 por minuto pero el número total de compresiones se reducía a 64 por minuto debido a las frecuentes interrupciones.⁶⁸

Ratio compresión-ventilación

No hay evidencia suficiente basada en estudios en humanos que sustente ninguna ratio compresión:ventilación. Los datos animales apoyarían un incremento en la ratio por encima de 15:2.⁷³⁻⁷⁵ Un modelo matemático sugiere que unas ratio de 30:2 podría producir la mejor relación entre flujo sanguíneo y administración de oxígeno.⁷⁶⁻⁷⁶

Se recomienda una ratio de 30 compresiones por cada 2 ventilaciones para el reanimador en solitario que intente la resucitación de un adulto o un niño fuera del hospital. Esto debería disminuir el número de interrupciones en las compresiones, reducir las probabilidades de hiperventilación⁵⁰⁻⁷⁸, y simplificar la instrucción durante el entrenamiento, además de mejorar la retención de las habilidades.

RCP sólo con masaje

Los profesionales sanitarios tanto como los reanimadores legos admiten ser reacios a realizar el boca-a-boca en víctimas desconocidas que sufren una parada cardíaca^{46,48}. Estudios

animales han demostrado que las compresiones torácicas solas pueden ser tan efectivas como compresiones combinadas con ventilaciones en los primeros minutos después de una parada no asfíctica^{44,79}. En adultos, el resultado de las compresiones torácicas sin ventilación es significativamente mejor que si no se hiciera nada⁸⁰. Si la vía aérea está abierta, la respiración agónica y la reexpansión pasiva pueden producir cierto intercambio aéreo^{81,82}. Una baja ventilación por minuto puede ser todo lo que se necesita para mantener una ratio ventilación-perfusión normal durante la RCP.

La población general debería, por tanto, ser animada a realizar compresiones torácicas solas si es incapaz o no quiere dar ventilaciones de rescate, aún cuando la combinación de compresiones torácicas y ventilaciones es el mejor método de RCP.

RCP en espacios confinados

RCP desde-la-cabecera para reanimadores en solitario la RCP con el reanimador "a horcajadas" puede ser considerada para la resucitación en espacios confinados.⁸³⁻⁸⁴

Posición de recuperación

Hay varias variaciones de la posición de recuperación, cada una con sus propias ventajas. Ninguna posición es perfecta para todas las víctimas^{85,86}. La posición debería ser estable, próxima a una posición lateral verdadera con la cabeza pendiente, y sin presión en el tórax se reduzca la respiración.⁸⁷

La ERC recomienda la siguiente secuencia de acciones para colocar a la víctima en la posición de recuperación:

- retire las gafas de la víctima
- arrodílese junto a la víctima y asegúrese de que ambas piernas están alineadas
- coloque el brazo más próximo a usted en un ángulo recto al cuerpo con el codo doblado con la palma de la mano hacia arriba (figura 2.15)
- traiga el brazo más alejado cruzándolo sobre el pecho y sostenga el dorso de la mano contra la mejilla de la víctima más próxima a usted (figura 2. 16).
- Con su otra mano, agarre la pierna más alejada justo por encima de las rodillas y tire de ella hacia arriba, manteniendo el pie en el suelo (figura 2. 17).



Figure 2.15 Place the arm nearest to you out at right angles to his body, elbow bent with the hand palm uppermost. © 2005 European Resuscitation Council.



Figure 2.16 Bring the far arm across the chest, and hold the back of the hand against the victim's cheek nearest to you. © 2005 European Resuscitation Council.



Figure 2.17 With your other hand, grasp the far leg just above the knee and pull it up, keeping the foot on the ground. © 2005 European Resuscitation Council.

- Manteniendo su mano apretada contra la mejilla, tire de la pierna alejada para hacer rodar la víctima hacia ustedes sobre su costado.
- Ajuste la pierna que queda por encima de modo que ambas caderas y rodillas estén dobladas en ángulos rectos.
- Extienda la cabeza hacia atrás para asegurarse que la vía aérea permanece abierta.
- Ajuste la mano bajo la mejilla, si es necesario, para mantener la cabeza extendida. (Figura 2. 18).

- Compruébe la respiración periódicamente.
- Si la víctima tiene que ser dejada en posición de recuperación durante más de 30 minutos cámbielo al lado contrario para aliviar la presión sobre el brazo de debajo.



Figure 2.18 The recovery position. © 2005 European Resuscitation Council.

Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

La obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño es una causa poco común pero tratable de muerte accidental⁸⁸. Cada año aproximadamente 16.000 adultos y niños del Reino Unido reciben tratamiento en un servicio de urgencias debido a obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño. La causa más común de atragantamiento en adultos es la obstrucción debida a comida tal como pescado, carne o pollo⁸⁹. En niños y en lactantes, la mayoría de los episodios de atragantamiento reportados ocurren durante la comida, y el resto con elementos no alimenticios tales como monedas o juguetes⁹⁰. Las muertes por atragantamiento son raras en lactantes y en niños; 24 muertes al año de media en el Reino Unido entre 1986 y 1995, alrededor de la mitad de estos niños tenían menos de un año.⁹⁰

Tabla 2.1 Diferencias entre obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño leve y grave

Signo	Obstrucción leve	Obstrucción grave
“¿se está atragantando?”	“Si”	No puede hablar
Otros signos	Puede hablar, toser, respirar	No puede respirar/sibilancias/intenta toser y no puede/inconsciente

Signos generales: el ataque ocurre durante la comida, la víctima se lleva la mano al cuello

Dado que la mayoría de los atragantamientos están asociados con la comida, son comúnmente presenciados. Así que se tiene la oportunidad de

intervenir precozmente mientras la víctima está todavía consciente.

Reconocimiento

Puesto que el reconocimiento de las obstrucciones de la vía aérea es la clave de un resultado satisfactorio, es importante no confundir esta emergencia con la disnea, el ataque cardíaco, las convulsiones, u otras condiciones que puedan causar distress respiratorio, cianosis, o pérdida de conciencia. Los cuerpos extraños pueden causar obstrucción tanto leve como grave. Los signos y síntomas que permiten la diferenciación entre obstrucción de la vía aérea leve o grave están resumidas en la tabla 2.1. Es importante preguntar a la víctima consciente "¿se está atragantando?".

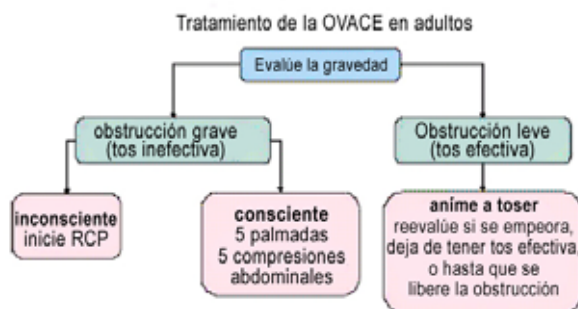


Figura 2.19 . Algoritmo de tratamiento de la Obstrucción de la Vía Aérea por un Cuerpo Extraño

Secuencia ante atragantamiento en adultos

(Esta secuencia también es aplicable por encima de un año) (Figura 2. 19).

1. si la víctima muestra signos leves de obstrucción de la vía aérea:
 - animar a la víctima a continuar tosiendo y no hacer nada más
2. si la víctima muestra signos graves de obstrucción de la vía aérea y está consciente
 - aplicar cinco palmadas en la espalda como sigue:
 - colóquese al lado y ligeramente detrás de la víctima.
 - Sujétele el pecho con una mano y recline a la víctima hacia delante, de modo que cuando el cuerpo extraño se mueva salga fuera de la boca el lugar de bajar aún más por la vía aérea
 - Aplique hasta cinco palmadas fuertes entre los omóplatos con el talón de la otra mano
 - Compruebe si cada palmada en la espalda se ha sido capaz de aliviar la obstrucción. El propósito es liberar la

obstrucción con cada palmada en lugar de necesariamente dar las cinco palmadas.

- Si las cinco palmadas en la espalda fallan en aliviar la obstrucción de la vía de ella, aplique hasta cinco compresiones abdominales como sigue:
 - sitúese de pie detrás de la víctima y ponga ambos brazos alrededor de la parte superior de su abdomen
 - incline hacia delante la víctima
 - cierre su puño y colóquelo entre el ombligo y la punta del esternón del paciente.
 - Coja esta mano cerrada con la otra y empuje enérgicamente hacia adentro y hacia arriba.
 - Repita hasta cinco veces
- si la obstrucción no se libera, continúe alternativamente con cinco golpes en las palmas seguidas de cinco compresiones abdominales.

3. si la víctima en cualquier momento queda inconsciente

- lleve a la víctima con cuidado hasta el suelo
- active inmediatamente al servicio de emergencia médica
- comience la RCP (desde 5b en la secuencia se SVB para el adulto). El personal sanitario, entrenado y experimentado en sentir el pulso carótida debería iniciar las compresiones torácicas incluso si el pulso está presente en el atragantado inconsciente.

Obstrucción leve de la vía aérea por cuerpo extraño

La tos genera presiones elevadas en la vía aérea de forma sostenida y puede expulsar el cuerpo extraño. El tratamiento agresivo con palmadas en la espalda compresiones abdominales y compresiones torácicas, podría causar graves complicaciones y puede empeorar la obstrucción de la vía aérea. Debería reservarse para víctimas que muestren signos de obstrucción grave de la vía aérea. Las víctimas con obstrucción leve de la vía aérea deberían permanecer bajo observación continua hasta que mejoren, puesto que se puede desarrollar una obstrucción grave de la vía aérea.

Obstrucción grave de la vía aérea por cuerpo extraño

Los datos clínicos acerca de atragantamiento son principalmente retrospectivos y anecdóticos. Para adultos conscientes y niños mayores de un año con obstrucción completa de la vía aérea por cuerpo extraño, comunicaciones de casos aislados han mostrado la efectividad de las palmadas en la espalda, de las compresiones abdominales y de las compresiones torácicas⁹¹. Aproximadamente el 50% de los episodios de obstrucción de la vía aérea no son liberados con una única técnica⁹². La probabilidad de éxito aumenta cuando se combinan palmadas en la espalda, y compresiones abdominales y torácicas⁹¹.

Un estudio randomizado en cadáveres⁹³ y dos estudios prospectivos en voluntarios anestesiados^{94,95} mostraron que se alcanzaban presiones superiores en la vía aérea cuando se utilizaban compresiones torácicas comparadas con compresiones abdominales.

A los reanimadores debería enseñárseles a comenzar la RCP si una víctima con obstrucción conocida o sospechada de la vía aérea por cuerpo extraño queda inconsciente. Durante la RCP, cada vez que la vía aérea es abierta debe comprobarse la boca de la víctima rápidamente buscando cualquier cuerpo extraño que pueda haber sido parcialmente expulsado. La incidencia de atragantamiento no sospechado como causa de inconsciencia o parada cardíaca es baja; por tanto durante el RCP no es necesaria la comprobación de la boca buscando cuerpos extraños de forma rutinaria.

El barrido digital

No hay estudios que hayan evaluado el uso rutinario del barrido digital para limpiar la vía aérea en ausencia de una obstrucción visible⁹⁶⁻⁹⁸, en cambio han sido reportados cuatro casos de daños a la víctima^{96,99} y al reanimador⁹¹. De modo que se evitará el barrido digital a ciegas y se retirará material sólido de la boca solamente si puede ser visto.

Cuidados posteriores y derivación para revisión médica

Tras haber tratado de forma efectiva una obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño, parte del material extraño podría permanecer en el tracto respiratorio superior o inferior y causar complicaciones más tarde. Los pacientes con tos persistente, dificultad para tragar, o sensación de un cuerpo extraño todavía en su garganta, deberían consultar con un médico.

Las compresiones abdominales pueden causar daños internos graves, y todas las víctimas

tratadas con compresiones abdominales deberían ser examinadas en búsqueda de lesiones por un médico.⁹¹

Resucitación de niños (ver también sección 6) y víctimas de ahogamiento (ver también sección 7c)

Tanto las ventilaciones como compresiones son importante para la víctima de parada cardíaca cuando las reservas de oxígeno han sido agotadas, esto ocurre aproximadamente 4-6 minutos después del colapso por fibrilación ventricular e inmediatamente después del colapso por una parada de origen asfíctico. Las pautas previas intentaron hacer ver la diferencia en la fisiopatología y recomendaban de las víctimas de una asfixia identificable (ahogamiento; trauma; intoxicación) y los niños deberían recibir un minuto de RCP antes de que un reanimador en solitario dejara a la víctima para pedir ayuda. La mayoría de los casos de parada cardíaca súbita fuera del hospital, de todas formas, ocurren en adultos y su origen suele ser una fibrilación ventricular. Estas recomendaciones adicionales, añadían complejidad a las pautas beneficiando solamente una minoría de víctimas.

Es importante saber que muchos niños no reciben resucitación debido a que los reanimadores potenciales temen causar daño. Este temor es infundado; es mucho mejor utilizar la secuencia de Soporte Vital Básico para adultos en la resucitación de un niño que no hacer nada. Para facilidad en la enseñanza y en la retención, por tanto, la población general debería aprender en la secuencia para adultos puede también ser utilizadas con niños que no responden y no respiran.

Las siguientes modificaciones menores de la secuencia para adultos podrían, no obstante, hacerlas más adecuadas para los niños.

- Dé cinco ventilaciones de rescate iniciales antes de comenzar las compresiones torácicas (secuencia de acciones 5b en adultos)
- un reanimador en solitario debería práctica de RCP durante aproximadamente un minuto antes de ir a buscar ayuda
- comprima el tórax aproximadamente un tercio de su profundidad; utilice 2 dedos para lactantes por debajo de un año; utilice una o dos manos para niños por encima de un año según sea necesario para conseguir una adecuada profundidad en las compresiones.

Las mismas modificaciones de las cinco ventilaciones iniciales y un minuto de RCP por él reanimador en solitario antes de buscar ayuda

puede mejorar el resultado en víctimas de ahogamiento, esta modificación debería ser enseñada sólo a aquellos que tienen la tarea específica de atender a posibles víctimas de ahogamiento (por ejemplo socorristas acuáticos). El ahogamiento es fácilmente identificable. Puede ser difícil, por otro lado, para un lego determinar si la parada cardiorrespiratoria es resultado directo de trauma o intoxicación. Estas víctimas deberían por tanto ser manejadas mediante el protocolo estándar.

Uso de desfibrilador externo automático

La sección 3 discute la desfibrilación utilizando tanto desfibriladores externos automáticos (DEAs) como desfibriladores manuales. De todas formas haremos varias consideraciones especiales cuando un DEA va a ser utilizado por un reanimador lego o no sanitario.

Los desfibriladores externos automáticos estándar pueden ser utilizados en niños mayores de ocho años. Para niños entre 1 y 8 años utilice parches pediátricos o coloque el DEA en modo pediátrico si lo tuviera. Si ninguna de las dos opciones estuviera disponible, utilice el DEA tal cual. El uso de DEAs no está recomendado en niños menores de un año.

Secuencia de uso de un DEA

Ver figura 2.
20

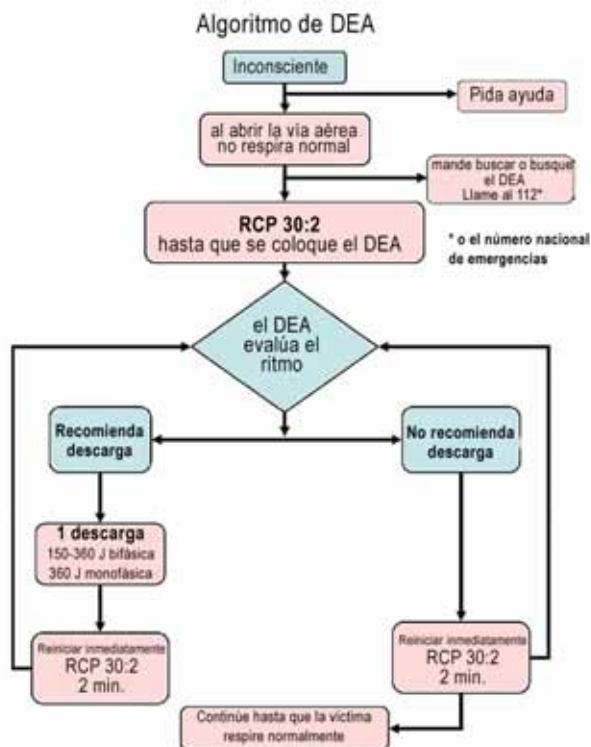


Figura 2.20. Algoritmo de uso de un Desfibrilador Externo Automático

1. asegúrese de que tanto usted, como la víctima, y cualquier otra persona presente en la escena se encuentren seguros.
2. si la víctima no responde y no respira normalmente, envíe a alguien a buscar el DEA y a llamar una ambulancia.
3. comience la RCP de acuerdo con las pautas para SVB
4. tan pronto como llegue el desfibrilador:
 - encienda el desfibrilador y adhiera los parches electrodo. Si hay más de un reanimador, la RCP debe continuar mientras se hace esto.
 - Siga las indicaciones habladas o visuales
 - asegúrese de que nadie toca la víctima mientras el DEA está analizando el ritmo
5. a: la descarga está indicada
 - asegúrese de que nadie toca a la víctima
 - pulse el botón de descargas cuando se indique (los DEAs completamente automáticos liberarán la descarga automáticamente)
 - continúe como indique la voz y las señales visuales
5. b: si no está indicada la descarga
 - continúe inmediatamente con la RCP, utilizando una ratio de 30 compresiones seguidas de dos ventilaciones de rescate
 - continúe, siguiendo las indicaciones de las señales de voz y visuales
6. continúe siguiendo las indicaciones del DEA hasta que:
 - llegue ayuda cualificada que le tome el relevo
 - la víctima comience a respira normalmente
 - usted quede exhausto

RCP antes de la desfibrilación

La desfibrilación inmediata, tan pronto como un DEA se encuentra disponible, ha sido siempre un elemento clave en las pautas y en la enseñanza, y ha sido considerado de suma importancia en la supervivencia a la fibrilación ventricular. Este concepto ha sido matizado, puesto que la evidencia sugiere que un período de compresiones torácicas antes que la desfibrilación entre la llamada a la ambulancia y su llegada excede los 5 minutos^{28, 61,100}. Un estudio¹⁰¹ no confirmó este beneficio pero el peso de la evidencia sostiene un período de RCP

para víctimas de parada cardíaca prolongada antes de la desfibrilación.

En todos estos estudios la RCP se realizó por paramédicos, que protegían la vía aérea mediante intubación le administra un 100 por 100 de oxígeno. Tal ventilación de alta calidad no puede ser esperada de reanimadores legos dando ventilación boca-a-boca. En segundo lugar, el beneficio de la RCP ocurre sólo cuando el retraso desde el momento de la llamada hasta la disponibilidad de un desfibrilador fue mayor que cinco minutos; el retraso desde el colapso hasta la llegada del reanimador con un DEA rara vez se conocerá con certeza. En tercer lugar si ya se está realizando una buena RCP por un testigo cuando llegue el día, no parece lógico continuar la RCP más tiempo. La importancia de las compresiones torácicas ininterrumpidas es enfatizada.

Indicaciones de voz de los DEA

En varias ocasiones, la secuencia de acciones establece "sigan las señales de voz y visuales". Estas señales son generalmente programables, y se recomienda que sean ajustadas de acuerdo con la secuencia de choques y tiempos de RCP Marcados en la sección dos. Éstos deberían incluir al menos:

- 1 un único choque, cuando se detecte un ritmo desfibrilable
- 2 no chequeo de ritmo ni chequeo de respiración o pulso, tras el choque
- 3 una indicación de voz para reiniciar inmediatamente la RCP tras el choque (dar compresiones torácicas en presencia de circulación espontánea no es dañino)
- 4 dos minutos de RCP antes de dar nuevas indicaciones de comprobación de ritmo, respiración o pulso.

Desfibriladores externos automáticos completamente automatizados

Una vez detectan un ritmo desfibrilable, un DEA completamente automático administrar a una descarga sin más intervención por él reanimador. Un estudio con maniqués ¹⁰² mostró que estudiantes de enfermería no entrenados cometían menos errores de seguridad utilizando un DEA completamente automatizado que como un DEA semiautomático. No hay datos de estudios con humanos se determinen si estos hallazgos pueden ser aplicados al uso clínico.

Programas de desfibrilación de acceso público

La desfibrilación de acceso público y los programas de primeros intervinientes con DEA

pueden incrementar el número de víctimas que reciben RCP por testigos y desfibrilación precoz, mejorando así la supervivencia de una parada cardíaca súbita extra hospitalaria ¹⁰³. Estos programas requieren una respuesta organizada y ensayada con reanimadores entrenados y equipados para reconocer emergencias, activar el servicio de emergencias médicas, realizar RCP y usar DEAs ^{104,105}. Los programas de desfibrilación externa automática para la población general con respuesta muy rápida en aeropuertos ²², aviones ²³ o casinos ²⁵ y estudios no controlados utilizando oficiales de policía como primeros intervinientes ¹⁰⁶⁻¹⁰⁷ han alcanzado porcentajes de supervivencia tan altos como 49-74%.

El problema logístico de los programas de primeros intervinientes es que el reanimador necesita llegar no sólo antes que los sistemas de emergencia médica si no 5-6 minutos tras la llamada inicial, para permitir el intento de desfibrilación en la fase eléctrica o circulatoria de la parada cardíaca ¹⁰⁸. Con retraso superiores, la curva de supervivencia se aplanan ^{10,17}; ganar unos pocos minutos en tiempo tendrá un pequeño impacto cuando el primer intervinientes de después de los primeros 10 minutos después de la llamada ^{27,109} o cuando un primer intervinientes no mejore un tiempo de respuesta de por sí corto de sistema de emergencia médica ¹¹⁰. No obstante pequeñas reducciones en el tiempo de respuesta alcanzadas por programas de primeros intervinientes que tiene un impacto en muchas víctimas residenciales puede ser más costo-efectivo que mayores reducciones en intervalos de respuesta alcanzados en programas de desfibrilación pública que tenga en un número menor de víctimas de parada cardíaca ^{111,112}.

Los elementos recomendados para un programa de desfibrilación de acceso público incluye:

- una respuesta planificada y ensayada
- entrenamiento en RCP y DEAs entre los reanimadores previstos
- programa de auditoria continua (mejora de la calidad)

Los programas de se desfibrilación de acceso público tienen más probabilidades de mejorar la supervivencia ante parada cardíaca si se establecen en localizaciones donde las paradas cardíacas presenciadas es probable que ocurran ¹¹³. Lugares idóneos pueden incluir aquellos en los que una parada pueda ocurrir al menos cada dos años ¹⁰³ (por ejemplo en aeropuertos, casinos, instalaciones deportivas). Aproximadamente el 80% de las paradas cardíacas fuera del hospital ocurren en

emplazamientos privados o residenciales¹¹⁴; este hecho inevitablemente limita el impacto general de los programas de desfibrilación de acceso público en las tasas de supervivencia. No

hay estudios que documentan la efectividad del despliegue de desfibriladores externos automáticos en los domicilios.

Referencias bibliográficas

1. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the 'Utstein style'. Prepared by a Task Force of Representatives from the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1991;22:1—26.
2. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. *Eur Heart J* 1997;18:1231—48.
3. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980—2000. *JAMA* 2002;288:3008—13.
4. Rea TD, Eisenberg MS, Sinibaldi G, White RD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Resuscitation* 2004;63:17—24.
5. Vaillancourt C, Stiell IG. Cardiac arrest care and emergency medical services in Canada. *Can J Cardiol* 2004;20:1081—90.
6. Waalewijn RA, de Vos R, Koster RW. Out-of-hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam resuscitation study (ARREST) in 'Utstein' style. *Resuscitation* 1998;38:157—67.
7. Cummins R, Thies W. Automated external defibrillators and the Advanced Cardiac Life Support Program: a new initiative from the American Heart Association. *Am J Emerg Med* 1991;9:91—3.
8. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;54:31—6.
9. Page S, Meerabeau L. Achieving change through reflective practice: closing the loop. *Nurs Educ Today* 2000;20:365—72.
10. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652—8.
11. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of 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;83:1832—47.
12. Calle PA, Lagaert L, Vanhaute O, Buylaert WA. Do victims of an out-of-hospital cardiac arrest benefit from a training program for emergency medical dispatchers? *Resuscitation* 1997;35:213—8.
13. Curka PA, Pepe PE, Ginger VF, Sherrard RC, Ivy MV, Zachariah BS. Emergency medical services priority dispatch. *Ann Emerg Med* 1993;22:1688—95.
14. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308—13.
15. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* 2001;22:511—9.
16. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J, Gardelov B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation* 1998;36:29—36.
17. Waalewijn RA, De Vos R, Tijssen JGP, Koster RW. Survival models for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic. *Resuscitation* 2001;51:113—22.
18. Weaver WD, Hill D, Fahrenbruch CE, et al. Use of the automatic external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1988;319:661—6.
19. Auble TE, Menegazzi JJ, Paris PM. Effect of out-of-hospital defibrillation by basic life support providers on cardiac arrest mortality: a metaanalysis. *Ann Emerg Med* 1995;25:642—58.
20. Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ, et al. Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS Study Phase I results. Ontario Prehospital Advanced Life Support. *Ann Emerg Med* 1999;33:44—50.
21. Stiell IG, Wells GA, Field BJ, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II. Ontario Prehospital Advanced Life Support. *JAMA* 1999;281:1175—81.
22. Caffrey S. Feasibility of public access to defibrillation. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:195—8.
23. O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS. An airline cardiac arrest program. *Circulation* 1997;96:2849—53.
24. Page RL, Hamdan MH, McKenas DK. Defibrillation aboard a commercial aircraft. *Circulation* 1998;97:1429—30.
25. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206—9.
26. Langhelle A, Nolan JP, Herlitz J, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on post-resuscitation care: the Utstein style. *Resuscitation* 2005;66:271—83.
27. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ* 2003;327:1312—7.
28. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281:1182—8.
29. Wik L, Myklebust H, Auestad BH, Steen PA. Retention of basic life support skills 6 months after training with an automated voice advisory manikin system without instructor involvement. *Resuscitation* 2002;52:273—9.
30. White RD, Russell JK. Refibrillation, resuscitation and survival in out-of-hospital sudden cardiac arrest victims treated with biphasic automated external defibrillators. *Resuscitation* 2002;55:17—23.
31. Kerber RE, Becker LB, Bourland JD, et al. Automatic external defibrillators for public access defibrillation: recommendations for specifying and reporting arrhythmia analysis algorithm performance, incorporating new waveforms, and enhancing safety. A statement for health professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation, Subcommittee on AED Safety and Efficacy. *Circulation* 1997;95:1677—82.
32. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000;47:59—70.
33. Heilman KM, Muschenheim C. Primary cutaneous tuberculosis resulting from mouth-to-mouth respiration. *N Engl J Med* 1965;273:1035—6.
34. Christian MD, Loutfy M, McDonald LC, et al. Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis* 2004;10:287—93.
35. Cydulka RK, Connor PJ, Myers TF, Pavza G, Parker M. Prevention of oral bacterial flora transmission by using mouth-

- to-mask ventilation during CPR. *J Emerg Med* 1991;9:317—21.
36. Blenkharn JI, Buckingham SE, Zideman DA. Prevention of transmission of infection during mouth-to-mouth resuscitation. *Resuscitation* 1990;19:151—7.
37. Aprahamian C, Thompson BM, Finger WA, Darin JC. Experimental cervical spine injury model: evaluation of airway management and splinting techniques. *Ann Emerg Med* 1984;13:584—7.
38. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler D. Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation* 1997;35:23—6.
39. Ruppert M, Reith MW, Widmann JH, et al. Checking for breathing: evaluation of the diagnostic capability of emergency medical services personnel, physicians, medical students, and medical laypersons. *Ann Emerg Med* 1999;34:720—9.
40. Perkins GD, Stephenson B, Hulme J, Monsieurs KG. Birmingham assessment of breathing study (BABS). *Resuscitation* 2005;64:109—13.
41. Domeier RM, Evans RW, Swor RA, Rivera-Rivera EJ, Frederiksen SM. Prospective validation of out-of-hospital spinal clearance criteria: a preliminary report. *Acad Emerg Med* 1997;4:643—6.
42. Hauff SR, Rea TD, Culley LL, Kerry F, Becker L, Eisenberg MS. Factors impeding dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 2003;42:731—7.
43. Clark JJ, Larsen MP, Culley LL, Graves JR, Eisenberg MS. Incidence of agonal respirations in sudden cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1992;21:1464—7.
44. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Sanders AB, Ewy GA. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. *Circulation* 2002;105:645—9.
45. Handley JA, Handley AJ. Four-step CPR—improving skill retention. *Resuscitation* 1998;36:3—8.
46. Ornato JP, Hallagan LF, McMahan SB, Peeples EH, Rostafinski AG. Attitudes of BCLS instructors about mouth-to-mouth resuscitation during the AIDS epidemic. *Ann Emerg Med* 1990;19:151—6.
47. Brenner BE, Van DC, Cheng D, Lazar EJ. Determinants of reluctance to perform CPR among residents and applicants: the impact of experience on helping behavior. *Resuscitation* 1997;35:203—11.
48. Hew P, Brenner B, Kaufman J. Reluctance of paramedics and emergency medical technicians to perform mouth-to-mouth resuscitation. *J Emerg Med* 1997;15:279—84.
49. Baskett P, Nolan J, Parr M. Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. *Resuscitation* 1996;31:231—4.
50. Aufderheide TP, Sigurdsson G, Pirralo RG, et al. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2004;109:1960—5.
51. Wenzel V, Idris AH, Banner MJ, Kubilis PS, Williams JLJ. Influence of tidal volume on the distribution of gas between the lungs and stomach in the nonintubated patient receiving positive-pressure ventilation. *Crit Care Med* 1998;26:364—8.
52. Idris A, Gabrielli A, Caruso L. Smaller tidal volume is safe and effective for bag-valve-ventilation, but not for mouth-to-mouth ventilation: an animal model for basic life support. *Circulation* 1999;100(Suppl. 1):I-644.
53. Idris A, Wenzel V, Banner MJ, Melker RJ. Smaller tidal volumes minimize gastric inflation during CPR with an unprotected airway. *Circulation* 1995;92(Suppl.):I-759.
54. Dorph E, Wik L, Steen PA. Arterial blood gases with 700 ml tidal volumes during out-of-hospital CPR. *Resuscitation* 2004;61:23—7.
55. Winkler M, Mauritz W, Hackl W, et al. Effects of half the tidal volume during cardiopulmonary resuscitation on acidbase balance and haemodynamics in pigs. *Eur J Emerg Med* 1998;5:201—6.
56. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002;105:2270—3.
57. Ruben H. The immediate treatment of respiratory failure. *Br J Anaesth* 1964;36:542—9.
58. Elam JO. Bag-valve-mask O₂ ventilation. In: Safar P, Elam JO, editors. *Advances in cardiopulmonary resuscitation: the Wolf Creek Conference on Cardiopulmonary Resuscitation*. New York, NY: Springer-Verlag, Inc.; 1977. p. 73—9.
59. Dailey RH. *The airway: emergency management*. St. Louis, MO: Mosby Year Book; 1992.
60. Paradis NA, Martin GB, Goetting MG, et al. Simultaneous aortic, jugular bulb, and right atrial pressures during cardiopulmonary resuscitation in humans. Insights into mechanisms. *Circulation* 1989;80:361—8.
61. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial *JAMA* 2003;289:1389—95.
62. International Liaison Committee on Resuscitation. International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2005:67.
63. Handley AJ. Teaching hand placement for chest compression—a simpler technique. *Resuscitation* 2002;53:29—36.
64. Yu T, Weil MH, Tang W, et al. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *Circulation* 2002;106:368—72.
65. Swenson RD, Weaver WD, Niskanen RA, Martin J, Dahlberg S. Hemodynamics in humans during conventional and experimental methods of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 1988;78:630—9.
66. Kern KB, Sanders AB, Raife J, Milander MM, Otto CW, Ewy GA. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions. *Arch Intern Med* 1992;152:145—9.
67. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:305—10.
68. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:299—304.
69. Aufderheide TP, Pirralo RG, Yannopoulos D, et al. Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression—decompression techniques. *Resuscitation* 2005;64:353—62.
70. Yannopoulos D, McKnite S, Aufderheide TP, et al. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation* 2005;64:363—72.
71. Ochoa FJ, Ramalle-Gomara E, Carpintero JM, Garcia A, Saralegui I. Competence of health professionals to check the carotid pulse. *Resuscitation* 1998;37:173—5.
72. Handley AJ, Monsieurs KG, Bossaert LL. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Basic Life Support. A statement from the Basic Life Support and Automated External Defibrillation Working Group(1) and approved by the Executive Committee of the European Resuscitation Council. *Resuscitation* 2001;48:199—205.
73. Sanders AB, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Heidenrich J, Ewy GA. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. *Ann Emerg Med* 2002;40:553—62.
74. Dorph E, Wik L, Stromme TA, Eriksen M, Steen PA. Quality of CPR with three different ventilation:compression ratios. *Resuscitation* 2003;58:193—201.
75. Dorph E, Wik L, Stromme TA, Eriksen M, Steen PA. Oxygen delivery and return of spontaneous circulation with ventilation compression ratio 2:30 versus chest compressions only CPR in pigs. *Resuscitation* 2004;60:309—18.

76. Babbs CF, Kern KB. Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. *Resuscitation* 2002;54:147—57.
77. Fenici P, Idris AH, Lurie KG, Ursella S, Gabrielli A. What is the optimal chest compression—ventilation ratio? *Curr Opin Crit Care* 2005;11:204—11.
78. Aufderheide TP, Lurie KG. Death by hyperventilation: a common and life-threatening problem during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2004;32:S345—51.
79. Chandra NC, Gruben KG, Tsitlik JE, et al. Observations of ventilation during resuscitation in a canine model. *Circulation* 1994;90:3070—5.
80. Becker LB, Berg RA, Pepe PE, et al. A reappraisal of mouth-to-mouth ventilation during bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation. A statement for healthcare professionals from the Ventilation Working Group of the Basic Life Support and Pediatric Life Support Subcommittees, American Heart Association. *Resuscitation* 1997;35:189—201.
81. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, et al. Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of singlerescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 1997;95:1635—41.
82. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, Ewy GA. Assisted ventilation during 'bystander' CPR in a swine acute myocardial infarction model does not improve outcome. *Circulation* 1997;96:4364—71.
83. Handley AJ, Handley JA. Performing chest compressions in a confined space. *Resuscitation* 2004;61:55—61.
84. Perkins GD, Stephenson BT, Smith CM, Gao F. A comparison between over-the-head and standard cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2004;61:155—61.
85. Turner S, Turner I, Chapman D, et al. A comparative study of the 1992 and 1997 recovery positions for use in the UK. *Resuscitation* 1998;39:153—60.
86. Handley AJ. Recovery position. *Resuscitation* 1993;26:93—5.
87. Anonymous. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care—an international consensus on science. *Resuscitation* 2000;46:1—447.
88. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M. International comparative analysis of injury mortality. Findings from the ICE on injury statistics. International collaborative effort on injury statistics. *Adv Data* 1998;12:1—20.
89. Industry DoTa. Choking. In: Home and leisure accident report. London: Department of Trade and Industry; 1998, p. 13—4.
90. Industry DoTa. Choking risks to children. London: Department of Trade and Industry; 1999.
91. International Liaison Committee on Resuscitation. Part 2. Adult basic life support. 2005 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2005;67:187—200.
92. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med* 1979;7:475—9.
93. Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation* 2000;44:105—8.
94. Guildner CW, Williams D, Subitch T. Airway obstructed by foreign material: the Heimlich maneuver. *JACEP* 1976;5:675—7.
95. Ruben H, Macnaughton FI. The treatment of food-choking. *Practitioner* 1978;221:725—9.
96. Hartrey R, Bingham RM. Pharyngeal trauma as a result of blind finger sweeps in the choking child. *J Accid Emerg Med* 1995;12:52—4.
97. Elam JO, Ruben AM, Greene DG. Resuscitation of drowning victims. *JAMA* 1960;174:13—6.
98. Ruben HM, Elam JO, Ruben AM, Greene DG. Investigation of upper airway problems in resuscitation. 1. Studies of pharyngeal X-rays and performance by laymen. *Anesthesiology* 1961;22:271—9.
99. Kabbani M, Goodwin SR. Traumatic epiglottitis following blind finger sweep to remove a pharyngeal foreign body. *Clin Pediatr (Phila)* 1995;34:495—7.
100. Eftestol T, Wik L, Sunde K, Steen PA. Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2004;110:10—5.
101. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, Jelinek GA. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emerg Med Australas* 2005;17:39—45.
102. Monsieurs KG, Vogels C, Bossaert LL, Meert P, Calle PA. A study comparing the usability of fully automatic versus semi-automatic defibrillation by untrained nursing students. *Resuscitation* 2005;64:41—7.
103. The Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637—46.
104. Priori SBL, Chamberlain D, Napolitano C, Arntz HR, Koster R, Monsieurs K, Capucci A, Wellens H. Policy Statement: ESC-ERC recommendations for the use of AEDs in Europe. *Eur Heart J* 2004;25:437—45.
105. Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, et al. Policy statement: ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. *Resuscitation* 2004;60:245—52.
106. White RD, Bunch TJ, Hankins DG. Evolution of a communitywide early defibrillation programme experience over 13 years using police/fire personnel and paramedics as responders. *Resuscitation* 2005;65:279—83.
107. Mosesso Jr VN, Davis EA, Auble TE, Paris PM, Yealy DM. Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1998;32:200—7.
108. Weisfeldt M, Becker L. Resuscitation after cardiac arrest. A 3-phase time-sensitive model. *JAMA* 2002;288:3035—8.
109. Groh WJ, Newman MM, Beal PE, Fineberg NS, Zipes DP. Limited response to cardiac arrest by police equipped with automated external defibrillators: lack of survival benefit in suburban and rural Indiana—the police as responder automated defibrillation evaluation (PARADE). *Acad Emerg Med* 2001;8:324—30.
110. Sayre M, Evans J, White L, Brennan T. Providing automated external defibrillators to urban police officers in addition to fire department rapid defibrillation program is not effective. *Resuscitation* 2005;66:189—96.
111. Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation* 1998;97:1315—20.
112. Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. *Circulation* 2003;108:697—703.
113. Becker L, Eisenberg M, Fahnenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998;97:2106—9.
114. Becker DE. Assessment and management of cardiovascular urgencies and emergencies: cognitive and technical considerations. *Anesth Progress* 1988;35:212—7.