

## “COMPARACIÓN DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EFECTUADA SOBRE EL SUELO Y LA EFECTUADA SOBRE UNA CAMILLA DE AMBULANCIA EN MOVIMIENTO”

DENTRO DE LA MEDICINA DE EMERGENCIA PREHOSPITALARIA, la atención al paciente en situación de **parada cardiorespiratoria** (PCR) reclama nuestra máxima atención, quizás es la situación de mayor dificultad a la que podemos enfrentarnos, requiriendo criterios de calidad muy rigurosos en nuestra actuación.

Toda actuación comenzará por el mantenimiento adecuado de la **cadena de la supervivencia**:

- Alerta temprana.
- Soporte vital básico precoz y de calidad.
- Desfibrilación precoz.
- Soporte vital avanzado.

Cada uno de sus eslabones, bien organizado y potenciado, mejora la supervivencia de pacientes en situación de PCR, avalado por las últimas recomendaciones publicadas por la ERC y la American Heart Association. Este artículo se centra en la realización de un soporte vital básico precoz y de calidad, comparando la reanimación cardiopulmonar (RCP) estática con la RCP en movimiento.

**Parece** que en la cabeza de todos está claro el detrimiento que supone realizar una RCP en marcha frente a la que se realiza en el suelo, y allí donde se produce. En el estudio se comparan la calidad de las compresiones (15:2 debido a su realización anterior a las nuevas recomendaciones), la frecuencia, la profundidad y el volumen de aire insuflado en los pulmones.

**Sus conclusiones** son claras y coincidentes con la evidencia científica que hoy nos parece adecuada, es decir, la supervivencia en situación de PCR está relacionada con múltiples factores, destacando la prioridad en el comienzo del soporte vital básico y la calidad con que éste se preste.

**Las compresiones cardíacas externas** requieren una técnica depurada y un mantenimiento de ésta en el tiempo, entrando en juego la experiencia de la persona que realiza el masaje y el factor cansancio que puede deteriorar progresivamente la calidad de las compresiones.

**En el mejor de los casos**, se conseguirá entre el 30 y el 40% de flujo coronario, recordemos que por debajo del 20% sería insufi-

ciente para el mantenimiento de los riegos cerebrales y cardíacos; por lo tanto, si queremos conseguir mejoras en nuestros resultados de supervivencia en situaciones de PCR extrahospitalaria, **los formadores deberemos de prestar especial énfasis** en la realización del masaje cardíaco y no únicamente en cuanto a su profundidad y frecuencia sino también en minimizar las interrupciones en el masaje, que disminuyen las presiones medias que tanto cuestan de conseguir. En cuanto a las ventilaciones, además de la importancia que requiere su frecuencia hay que prestar especial atención a no realizar insuflaciones de volúmenes elevados, esto produce a parte de las temidas aspiraciones de contenido gástrico, hiperpresión torácica que dificulta todavía más el masaje cardíaco.

**Ante la pregunta ¿por qué realizar una RCP en marcha?** Mi respuesta como profesional, es que salvo contadas excepciones, ésta no debería de realizarse, como así concluye el estudio que presentamos a continuación.

No olvidemos que una vez instaurado un masaje cardíaco adecuado debería de mantenerse en el tiempo; quizás en modelos de emergencia prehospitalarias donde no se cuente con profesionales sanitarios que acudan al lugar de la emergencia, puede haber la necesidad de transportar en esta situación, a pesar de la baja viabilidad los pacientes transportados en estas condiciones. El artículo que se presenta cuenta con la dificultad añadida de la falta de experiencia de los participantes (estudiantes de técnicos en transporte y estudiantes de medicina).

**Actualmente en España** se cuenta con sistemas de emergencia prehospitalaria medicalizados que son capaces de transportar personal y equipos suficientemente entrenados en un soporte vital avanzado en el lugar donde se produce la situación y transportar posteriormente con viabilidad.

Dentro de mi servicio (SES-SAMU Valencia), en marzo del 2006 se realizó un estudio que pretendía, además de la adaptación a las nuevas recomendaciones, realizar una secuencia de actuación consensuada que mejorara la calidad de la RCP. Y dentro de esta secuencia, utilizar criterios de máxima calidad; en concreto, la mínima interrupción posible del masaje cardíaco fue prioritaria.

**Concluyo** diciendo que la mejora pasa, indiscutiblemente, por la formación del personal que atiende este tipo de situaciones.

---

Luís Mifsut Rodríguez  
SES-SAMU. Valencia. España.

## COMPARACIÓN DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EFECTUADA SOBRE EL SUELO Y LA EFECTUADA SOBRE UNA CAMILLA DE AMBULANCIA EN MOVIMIENTO

### CADENA DE SUPERVIVENCIA

Las acciones que relacionan al paciente en situación de parada cardiorrespiratoria (PCR) con la supervivencia se conocen como cadena de supervivencia, compuesta de:

- **Reconocimiento precoz** de la emergencia y activación temprana de los servicios médicos
- **Reanimación cardiopulmonar (RCP) temprana** por el testigo: la RCP temprana puede aumentar el porcentaje de supervivencia.
- **Desfibrilación temprana**: la RCP con el acercamiento de los desfibriladores.
- **Soporte vital avanzado y cuidados postreanimación**.

### CALIDAD EN LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

- **La interrupción de las compresiones torácicas debe ser minimizada**, su interrupción desciende sustancialmente el flujo coronario y son necesarios un gran número de compresiones para devolverlo a su estado previo (evitar interrupciones innecesarias).
- **La relación universal 30 compresiones:2 ventilaciones (30:2)** ha sido creada fundamentalmente para disminuir el número de interrupciones en el masaje cardíaco, a la vez que la posibilidad de la hiperventilación, simplificando la enseñanza a todos los niveles.

### OPTIMIZACIÓN DEL SOPORTE VITAL BÁSICO

- Se entiende por soporte vital básico mantener la vía aérea permeable y suplir respiración y circulación sin utilizar equipamiento alguno, técnica a utilizar por el propio testigo de la emergencia.
- Con pocos medios materiales (cánulas de Guedel, ventilación con bolsa y mascarilla conectada a fuente de oxígeno, y utilización de desfibriladores semiautomáticos) utilizados por personal capacitado y entrenado, se conseguiría optimizar de forma importante este soporte vital básico.

### CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS COMPRESIONES TORÁCICAS Y LA VENTILACIÓN

- Compresiones torácicas.
  - **Retrasarlas el menor tiempo** posible tras la maniobra de ventilación.
  - Comprimir el tórax a una frecuencia de **100 latidos/min.**
  - Conseguir una **profundidad adecuada** durante la compresión (entre 4-5 cm en adultos).
  - **Permitir que el tórax se expanda** antes de realizar la siguiente compresión.
  - **Minimizar en lo posible las interrupciones** y evitar las innecesarias.
- Ventilación.
  - Durante la RCP la relación ventilación:perfusión puede mantenerse con volúmenes y frecuencias inferiores a las normales.
  - **La hiperventilación puede perjudicar** por varios motivos:
    - Aumento de la presión intratorácica disminuyendo el gasto cardíaco y la supervivencia.
    - Sin protección de la vía aérea se aumenta la distensión gástrica y la posibilidad de aspiración.
  - **Menor ventilación/min y volumen/ventilación** (500 ml y 6ml/kg) **pueden ser suficientes durante la RCP**.

### ¿CÓMO MEJORAR LA SUPERVIVENCIA ANTE LA PARADA CARDIORRESPIRATORIA?

- Formación de la población en técnicas de soporte vital básico que:
  - Permitan una detección precoz de la situación de PCR.
  - Realice una alerta temprana a los servicios de emergencia.
  - Instauren con rapidez el soporte vital básico.
- Formación de personal en técnicas de soporte vital básico optimizado que permitan:
  - Aumentar la calidad del soporte vital básico temprano.
  - Acercamiento de los desfibriladores semiautomáticos.
- Formación y entrenamiento adecuados del personal sanitario en técnicas y procedimientos de soporte vital avanzado.

# PARADA CARDÍACA

## ENSAYO CLÍNICO REALIZADO CON ASIGNACIÓN ALEATORIA Y CONTROL PARA LA COMPARACIÓN DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EFECTUADA SOBRE EL SUELO Y LA EFECTUADA SOBRE UNA CAMILLA DE AMBULANCIA EN MOVIMIENTO

John A. Kim, MD; Douglas Vogel, MD; Guy Guimond, BS, NREMT-P; David Hostler, PhD, NREMT-P; Henry E. Wang, MD, MPH, y James J. Menegazzi, PhD

### RESUMEN

**Contexto.** En estudios recientes se ha demostrado que la reanimación cardiopulmonar (RCP) de baja calidad se asocia a una evolución peor. **Objetivo.** Comparar la calidad de la RCP aplicada sobre el suelo con la RCP de calidad efectuada sobre una camilla en movimiento. La hipótesis de los autores ha sido que la RCP efectuada sobre el suelo podría ser superior a la efectuada sobre una camilla en movimiento. **Métodos.** Se utilizó un diseño experimental con asignación aleatoria y grupos cruzados. Los participantes fueron estudiantes de técnico de emergencias médicas, estudiantes de profesionales de la emergencia prehospitalaria y residentes en medicina de urgencias. Se establecieron de manera aleatoria equipos de 2 participantes para la realización, por parte de 2 personas, de la RCP en un maniquí, bien sobre el suelo o bien sobre una camilla en movimiento. Tras un período de descanso de 5 min, los equipos efectuaron la RCP de la manera contraria a la que habían aplicado en primer lugar. Los datos relativos a las compresiones torácicas y a la ventilación quedaron recogidos en un registro de reanimación en maniquí. Las variables dependientes fueron la profundidad de la compresión, la tasa de compresiones por minuto, el porcentaje de compresiones torácicas correctas, el volumen respiratorio corriente y el porcentaje de ventilaciones correctas. Los datos se compara-

Recibido el 17 de mayo de 2005, de la Affiliated Residency in Emergency Medicine (JAK, DV, DH) y del Department of Emergency Medicine (GG, DH, HEW, JJM), University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania. Revisiones recibidas el 8 de agosto de 2005 y el 8 de septiembre de 2005; aceptado para publicación el 20 de septiembre de 2005.

Presentado en la reunión anual de la National Association of EMS Physicians celebrada en Naples, Florida, en enero de 2005, y en la Pennsylvania American College of Emergency Physicians Scientific Assembly, celebrada en Harrisburg, Pennsylvania, en abril de 2005.

**Correspondencia y solicitud de separatas:** James J. Menegazzi, PhD, Department of Emergency Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, 230 McKee Place, Suite 400, Pittsburgh, PA 15213. Correo electrónico: menegazz@pitt.edu

doi:10.1080/10903120500373108

ron mediante la prueba t bilateral para datos emparejados.

**Resultados.** Completaron el estudio 62 participantes. La profundidad media de la compresión torácica realizada sobre el suelo ( $39 \pm 9$  mm) fue superior a la conseguida sobre una camilla en movimiento ( $28 \pm 9$  mm) ( $p < 0,001$ ). Las frecuencias medias de las compresiones realizada sobre el suelo ( $110 \pm 17$  compresiones/min) y sobre una camilla en movimiento ( $113 \pm 21$  compresiones/min) no fueron significativamente diferentes ( $p = 0,49$ ). El porcentaje de compresiones correctas efectuadas sobre el suelo ( $54 \pm 40\%$ ) fue superior al correspondiente a las compresiones realizadas sobre una camilla en movimiento ( $21 \pm 29\%$ ) ( $p < 0,001$ ). El porcentaje de ventilaciones correctas efectuadas sobre el suelo ( $43 \pm 26\%$ ) fue superior al correspondiente a las ventilaciones realizadas sobre una camilla en movimiento ( $24 \pm 21\%$ ) ( $p < 0,04$ ). **Conclusiones.** La calidad de las compresiones torácicas y de las ventilaciones correspondientes a las maniobras de RCP realizadas sobre el suelo fue superior a la conseguida con la RCP realizada sobre una camilla en movimiento, utilizando para su comparación un maniquí. La calidad de la RCP quedó significativamente comprometida por el movimiento. **Palabras clave:** reanimación cardiopulmonar; calidad; camilla; ambulancia.

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2006;10:68-70

La reanimación cardiopulmonar (RCP) es un componente esencial en las situaciones de parada cardíaca<sup>1</sup>. Recientemente ha habido un interés renovado por la importancia de la calidad de la RCP y por la forma con la que ésta influye en la evolución del paciente<sup>1,2</sup>. La RCP se suele enseñar en situaciones ideales de ausencia de movimiento en el contexto de las clases formativas, pero la realidad del contexto prehospitalario es que esta intervención se debe llevar a cabo a menudo en espacios difíciles o incluso en movimiento, por ejemplo, al movilizar a un paciente sobre una camilla. La duración de la movilización sobre una camilla es variable y puede oscilar entre unos pocos segundos y varios minutos. Las directrices actuales de la American Heart Associa-

tion (AHA) recomiendan que la RCP no se interrumpta al trasladar a un paciente hasta la ambulancia<sup>3</sup>. Sin embargo, las distintas barreras de tipo logístico (como las escaleras) pueden interferir con la realización de la RCP sobre una camilla en movimiento. La calidad de la RCP ha sido cuestionada incluso cuando se realiza en el contexto hospitalario<sup>1</sup>, en el que dicha calidad puede ser incluso inferior a la correspondiente al contexto extrahospitalario<sup>2</sup>. Hay muy poca bibliografía relativa a las modificaciones de la calidad de la RCP cuando se realiza sobre una camilla en movimiento.

El objetivo de nuestro estudio ha sido la evaluación de la calidad de la RCP efectuada sobre el suelo y su comparación con la realizada sobre una camilla en movimiento. Nuestra hipótesis de partida ha sido que la calidad de las ventilaciones y de las compresiones torácicas externas es superior cuando la RCP se realiza sobre el suelo, en comparación con la RCP efectuada sobre una camilla en movimiento, siguiendo en ambos casos los estándares de la AHA.

## MÉTODOS

### Diseño y protocolo del estudio

El estudio fue aprobado por el University of Pittsburgh Institutional Review Board.

Se aplicó un diseño experimental, prospectivo, con asignación aleatoria y con grupos cruzados. Los participantes fueron estudiantes de técnico de emergencias médicas (TEM), estudiantes de profesional de la emergencia prehospitalaria y residentes de medicina de urgencias. Todos los participantes otorgaron su consentimiento por escrito y su participación tuvo un carácter puramente voluntario (es decir, no recibieron dinero ni otras formas de compensación). Los participantes fueron distribuidos equipos de 2 personas. Cada uno de los equipos realizó 2 secuencias de RCP en un maniquí de reanimación con registro (Resusci-Anne Modular System, Laerdal, Inc., Stavanger, Noruega) colocado en 2 posiciones: en el suelo y sobre una camilla en movimiento. Durante cada secuencia de 6 min, uno de los miembros del equipo realizó las compresiones torácicas mientras que el otro llevó a cabo la aplicación de ventilaciones mediante mascarilla con válvula y bolsa durante 3 min, con un cociente estándar de 15:2. Los miembros de cada equipo cambiaron su tarea durante los 3 min restantes de la secuencia de RCP. Tras un período de descanso de 5 min, los equipos pasaron a realizar la secuencia de RCP de la manera contraria a la primera secuencia (sobre el suelo o sobre una camilla en movimiento).

El método inicial de la RCP se asignó aleatoriamente en cada uno de los equipos. El proceso de asignación aleatoria se llevó a cabo mediante un generador de números aleatorios ofrecido en internet (<http://randomization.com/>; accedido el 2 de junio de 2004). Todas las pruebas se realizaron en instalaciones de interior estandarizadas (en el Center for Emergency Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania). Para las secuencias de RCP sobre el suelo, el maniquí se colocó sobre una superficie de vinilo sin alfombra. Para las secuencias de RCP sobre una camilla en movimiento, el maniquí se colocó sobre una tabla de espalda en una camilla convencional de ambulancia (93ES Squadmate, Ferno-Washington, Inc., Wilmington, OH) elevada hasta una altura de 90 cm. Uno de los investigadores tiró de la camilla a una velocidad de paseo mientras que los participantes realizaban las maniobras de RCP. Los participantes que realizaron las compresiones torácicas recibieron instrucciones para caminar al lado de la camilla; por razones de seguridad no se permitió el acabalgamiento del participante sobre el maniquí ni que los participantes se colocaran encima de la camilla. Los parámetros de la ventilación, la compresión torácica y la localización correcta de la mano se determinaron mediante el programa informático Voice Assist Manikin (VAM), versión 1.30.19 (LMAS, Stavanger, Noruega).

TABLA 1. Características demográficas de los participantes

Número total de participantes	62
Nivel formativo	
Estudiantes de TEM	16 (26%)
Estudiantes de profesional de la emergencia prehospitalaria	29 (47%)
Residentes de medicina de urgencias	17 (27%)
Sexo	
Femenino	20 (32%)
Masculino	42 (68%)
Edad, media (rango)	25,2 años (18-40)
Estatura, media (rango)	175 cm (152-193)
Peso corporal, media (rango)	77,2 cm (47,3-128,3)

TEM: técnico de emergencias médicas.

zadas (en el Center for Emergency Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania). Para las secuencias de RCP sobre el suelo, el maniquí se colocó sobre una superficie de vinilo sin alfombra. Para las secuencias de RCP sobre una camilla en movimiento, el maniquí se colocó sobre una tabla de espalda en una camilla convencional de ambulancia (93ES Squadmate, Ferno-Washington, Inc., Wilmington, OH) elevada hasta una altura de 90 cm. Uno de los investigadores tiró de la camilla a una velocidad de paseo mientras que los participantes realizaban las maniobras de RCP. Los participantes que realizaron las compresiones torácicas recibieron instrucciones para caminar al lado de la camilla; por razones de seguridad no se permitió el acabalgamiento del participante sobre el maniquí ni que los participantes se colocaran encima de la camilla. Los parámetros de la ventilación, la compresión torácica y la localización correcta de la mano se determinaron mediante el programa informático Voice Assist Manikin (VAM), versión 1.30.19 (LMAS, Stavanger, Noruega).

## Parámetros

Los parámetros principales fueron la tasa de compresiones, la profundidad de las compresiones, el porcentaje de compresiones correctas, el volumen respiratorio corriente y el porcentaje de ventilaciones correctas. La tasa de compresiones se determinó en compresiones/min, y la profundidad de las compresiones en milímetros. La compresión torácica correcta se definió como la aplicación de una compresión torácica hasta una profundidad de 38-51 mm, con las manos colocadas correctamente sobre el tercio inferior del esternón. La ventilación correcta se definió como la aplicación de 400-600 ml de aire durante un período de 1-2 s; así, en los casos en los que las tasas de volumen o de flujo no estuvieron entre estos valores, la ventilación se clasificó como incorrecta.

## Análisis de los datos

Las estimaciones relativas al tamaño de la muestra indicaron que serían necesarios 47 participantes (24 equipos) para conseguir una potencia estadística del 80%

que permitiera detectar una diferencia del 25% en el porcentaje de las compresiones torácicas efectuadas correctamente. Las diferencias entre la RCP efectuada sobre el suelo y la RCP realizada sobre la camilla se compararon mediante pruebas *t* para datos emparejados. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el programa informático Stata v.8.2 (StataCorp LP, College Station, TX). Las variables continuas se resumieron en forma de medias y desviaciones estándar. Las variables categóricas se presentaron en forma de proporciones.

## RESULTADOS

El protocolo se completó por 62 participantes (31 equipos). Las características demográficas de los participantes se resumen en la tabla 1.

La diferencia entre la tasa de compresiones torácicas alcanzada sobre el suelo ( $110 \pm 17$  compresiones/min) y la alcanzada sobre la camilla en movimiento ( $113 \pm 21$  compresiones/min) no fue estadísticamente significativa (diferencia media, 3 compresiones/min;  $p = 0,49$ ). La profundidad de las compresiones alcanzada sobre el suelo ( $39 \pm 9$  mm) fue superior a la alcanzada sobre una camilla en movimiento ( $28 \pm 9$  mm) (diferencia media, 11 mm;  $p < 0,001$ ). El porcentaje de compresiones correctas realizadas sobre el suelo ( $54 \pm 40\%$ ) fue superior al correspondiente a la camilla en movimiento ( $21 \pm 29\%$ ) (diferencia media, 33%;  $p < 0,001$ ). La diferencia entre el volumen corriente respiratorio en el suelo ( $540 \pm 163$  ml) y el correspondiente a la camilla en movimiento ( $539 \pm 183$  ml) no fue significativamente diferente (diferencia media, 1 ml;  $p = 0,97$ ). El porcentaje de ventilaciones correctas efectuadas sobre el suelo ( $43 \pm 26\%$ ) fue superior al correspondiente a la camilla en movimiento ( $24 \pm 21\%$ ) (diferencia media, 19%;  $p < 0,04$ ).

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio se ha observado que el rendimiento de la RCP (tanto en lo relativo a las compresiones torácicas como a las ventilaciones) quedó significativamente comprometido en las situaciones en las que el maniquí permanecía sobre una camilla en movimiento. Nuestros datos apoyan los resultados obtenidos en estudios previos, en los que se ha demostrado un deterioro similar de la calidad de la RCP en condiciones de movimiento. Stone y Thomas<sup>4</sup> observaron que las compresiones torácicas en una ambulancia en movimiento eran constantemente inferiores a las realizadas en un vehículo parado. Van Stralen et al<sup>5</sup> señalaron que las compresiones torácicas eran inferiores cuando se realizaban en situaciones en las que se debía evacuar al paciente a través de algún obstáculo.

Quizá más preocupante sea el hecho de que la calidad de la RCP fue universalmente mala cuando se realizó en ambas posiciones. Sólo el 50% de las compresiones se llevó a cabo correctamente sobre el suelo

y sólo el 20% sobre una camilla en movimiento. Estas cifras son paralelas a las de Abella et al<sup>1</sup>, que demostraron que la RCP hospitalaria no cumplía múltiples de los parámetros de las directrices AHA (incluyendo la frecuencia de las compresiones, la profundidad de las compresiones y la frecuencia de las ventilaciones)<sup>1</sup>. Asimismo, Wik et al<sup>2</sup> observaron que la RCP realizada en el contexto extrahospitalario también era inadecuada, con aplicación de compresiones en menos del 50% de las ocasiones en las que se llevaba a cabo. Sin embargo, esta misma cuestión también plantea la posibilidad de que nuestros participantes hubieran recibido una formación inadecuada para realizar la RCP o bien que los estándares de la AHA a través de los cuales evaluamos su rendimiento no constituyeran realmente una auténtica «prueba de referencia». Quizá, el limitado rango de profundidad (38 a 51 mm) de lo que se consideran las compresiones aceptables pueda ser excesivamente estrecho, lo que da lugar a la clasificación errónea como incorrecta de un elevado número de compresiones debido a que son demasiado profundas. Desde el punto de vista clínico, los profesionales de la emergencia prehospitalaria quizás tengan que apretar el tórax del paciente con una profundidad un poco mayor para que la compresión que realizan dé lugar a un movimiento real de la sangre. Si el estándar de la AHA es demasiado restrictivo en comparación con la efectividad clínica real, los profesionales experimentados pueden tener la tendencia de realizar compresiones torácicas que son efectivas pero demasiado profundas como para cumplir el estándar de normalidad.

Se considera que la RCP efectuada en condiciones óptimas proporciona únicamente el 30% del gasto cardíaco normal. Si los generalizáramos respecto al rendimiento clínico, nuestros datos indican que la RCP efectuada sobre una camilla en movimiento podría dar lugar a niveles de gasto cardíaco bastante inferiores. De hecho, la calidad de la RCP realizada sobre la camilla en movimiento puede explicar parcialmente el hecho de que los pacientes que son trasladados mientras se realiza la RCP tienen un pronóstico malo<sup>6,7</sup>.

Las iniciativas para mejorar el rendimiento clínico de la RCP deben tener en cuenta las características logísticas inherentes al contexto prehospitalario. Una posible solución a este problema sería la de insistir en la profundidad de las compresiones en los cursos formativos sobre RCP. Wik et al<sup>8</sup> observaron que los estudiantes de profesional de la emergencia prehospitalaria que utilizaban dispositivos de retroalimentación mediante audio presentaron una mejoría significativa en parámetros específicos como el porcentaje de insuflaciones correctas y la profundidad de las compresiones. Hostler et al<sup>9</sup> señalaron que la retroalimentación mediante audio reduce el deterioro de la calidad de la RCP a causa de la fatiga. Aunque no se han implementado de manera generalizada en el contexto prehospitalario, los dispositivos mecánicos para la realización de la RCP

aplican compresiones torácicas homogéneas y también pueden tener utilidad en este ámbito.

### LIMITACIONES

En nuestro estudio se ha evaluado la eficacia de la RCP en un maniquí, no en el contexto clínico. La altura de la camilla se estableció en 90 cm. La disminución en la altura de la camilla podría haber ofrecido un mecanismo de palanca mejor para los participantes de estatura más baja, lo que habría mejorado su rendimiento en la realización de la RCP. La RCP sobre camilla se evaluó mientras los participantes que la realizaban iban caminando. Las compresiones torácicas habrían sido más efectivas si se hubiera realizado con el profesional colocado a horcajadas sobre el maniquí y esta técnica habría sido más representativa de la práctica clínica habitual. No obstante, consideramos que este método es inseguro y decidimos no exponer a nuestros participantes a dicho riesgo. También se aplicó un cociente compresión:ventilación (15:2) que podría estar realmente obsoleto<sup>10</sup>. No podemos decidir si un cociente compresión:ventilación mayor podría haber mejorado o empeorado la calidad de la RCP en movimiento. Finalmente, en nuestro estudio no se simularon las fases de transición, como las correspondientes a los movimientos desde el suelo hasta la camilla o desde la camilla hasta la ambulancia, así como las relativas a subir o bajar escaleras, debido a que consideramos que podrían comprometer adicionalmente la eficacia de la RCP.

### CONCLUSIÓN

La RCP efectuada sobre una camilla en movimiento tiene menos eficacia que la realizada sobre el suelo.

Es necesaria una evaluación adicional de los métodos para mejorar la calidad de la RCP en los pacientes que son trasladados en camilla.

### Bibliografía

1. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293:305–10.
2. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293:299–304.
3. International Consensus on Science. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2000;102 8, Suppl.
4. Stone CK, Thomas SH. Can correct closed-chest compressions be performed during prehospital transport? *Prehosp Disaster Med*. 1995;10:121–3.
5. Van Stralen D, Perkin R, Barruga M, et al. Decrease in quality of CPR chest compressions during patient transports [abstract]. *Prehosp Disaster Med*. 1992;11 Sept Suppl:27S.
6. Bonnin MJ, Pepe PE, Kimball KT, Clark PS Jr. Distinct criteria for termination of resuscitation in the out-of-hospital setting. *JAMA*. 1993;270:1457–62.
7. Kellermann AL, Hackmann BB, Somes G. Predicting the outcome of unsuccessful prehospital ACLS. *JAMA*. 1993;270:1433–6.
8. Wik L, Thowsen J, Steen PA. An automated voice advisory manikin system for training in basic life support without an instructor. A novel approach to CPR training. *Resuscitation*. 2001; 50:167–72.
9. Hostler D, Wang H, Parrish K, Platt TE, Guimond G. The effect of a voice assist manikin (VAM) system on CPR quality among prehospital providers. *Prehosp Emerg Care*. 2005;9:53–60.
10. Roppolo LP, Pepe PE, Cimon N, et al. Council of Standards Pre-Arrival Instruction Committee, National Academies of Emergency Dispatch (Writing Group). Modified cardiopulmonary resuscitation (CPR) instruction protocols for emergency medical dispatchers: rationale and recommendations. *Resuscitation*. 2005;65:203–10.