

ORIGINAL

Sesiones breves con retroalimentación: una oportunidad para mantener las habilidades en reanimación cardiopulmonar en profesionales de atención primaria

Sònia Moreno¹, Antoni Sisó-Almirall², Belchin Kostov², Marta Expósito³, José Ramón Moreno⁴, Bernat de Pablo⁵, Blanca Coll-Vinent⁶

Objetivo. Los dispositivos de retroalimentación en sesiones breves facilitan el aprendizaje en reanimación cardiopulmonar (RCP), pero nunca se han probado para formación en atención primaria (AP). El objetivo fue determinar si estas sesiones mejoran las habilidades de RCP en formación continuada en profesionales de AP.

Método. Estudio prospectivo aleatorizado con 2 grupos de intervención (G1 y G2) y 1 grupo control (G3) en función de las personas que recibían la retroalimentación: G1: instructor y alumno, G2: solamente instructor, G3: ni instructor ni alumno. Todos recibieron 10 minutos de formación teórica común y 6 minutos de formación práctica según grupo, utilizando maniquí Annie QCPR® (Laerdal) conectado al programa de retroalimentación Skillreporter® (Laerdal). Se midieron los resultados, antes y después de la instrucción y a los 6 meses. La variable de resultado principal fue la puntuación total RCP y las variables secundarias fueron 6 relacionadas con compresión y 5 con ventilación.

Resultados. La variable de resultado principal mejoró en ambos grupos (G1 y G2) respecto al control (G3). La mayoría de las variables secundarias mejoraron después de la formación. Los grupos de intervención fueron superiores al de control en la puntuación en compresión (G1: $p = 0,012$), la profundidad media compresiones (G1: $p = 0,001$, y G2: $p = 0,022$), el número compresiones con profundidad adecuada (G1: $p = 0,026$ y G2: $p = 0,019$) y el número ventilaciones con volumen adecuado (G1: $p = 0,033$). No hubo diferencias entre grupos intervención en ninguna variable. A los 6 meses, los valores de todas las variables fueron ligeramente superiores a los basales, sin diferencias entre grupos.

Conclusiones. Las sesiones breves con retroalimentación son útiles para formación en RCP en AP, pero su validez no es duradera.

Palabras clave: Entrenamiento resucitación. Retroalimentación. Atención Primaria.

Cardiopulmonary resuscitation skill maintenance for primary care staff: brief training sessions with feedback

Objective. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) feedback applications can facilitate learning in brief training sessions, but they have never been tested in primary care settings. We aimed to see if brief CPR training sessions that include feedback improve the skills of primary care staff.

Methods. Randomized trial with a control group and 2 intervention groups (G) using the feedback app and a control group: in G1, the instructor gave spoken feedback to the trainee and both could see the app; in G2, only the instructor giving feedback could see the app; and in G3, the control group, neither the instructor nor the trainee could see the app. All trainees received 10 minutes of instruction on theory followed by 6 minutes of practical instruction according to group assignment. The trainees used a high-quality CPR manikin connected to the Skillreporter feedback app (Laerdal Medical). CPR results were measured immediately before and after training and 6 months later. The main outcome measure was the overall CPR quality score. Secondary outcomes were 6 measures related to compressions and 5 related to ventilation.

Results. The main outcome improved with statistical significance in the two intervention groups (G1 and G2) respect to controls (G3). Most secondary outcome measures also improved after training. Trainees in the intervention groups scored better than trainees in G3 on the compression score (G1, $P = .012$), mean compression depth (G1, $P = .001$; G2, $P = .022$), number of compressions with adequate depth (G1, $P = .026$; G2, $P = .019$), and number of ventilations at adequate volume (G1, $P = .033$). The 2 intervention groups achieved statistically similar results. At 6 months, all outcome measures remained slightly improved over baseline levels, there were no between-group differences.

Conclusions. Brief retraining sessions with feedback are useful for maintaining CPR skills in primary care, but skill improvement is not long lasting.

Keywords: Resuscitation, training. Feedback. Primary care.

Filiación de los autores:

¹Centre d'Urgències d'Atenció Primària (CUAP) Gràcia, Parc Sanitari Pere Virgili, Barcelona, España.

²Grup de Recerca Transversal en Atenció Primària, Institut d'Investigació Biomèdica August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Consorci d'Atenció Primària de Salut Barcelona Esquerra (CAPSBE), Barcelona, España.

³Àrea Bàsica de Salut (ABS) Sabadell Nord, Institut Català de la Salut (ICS), Barcelona, España.

⁴Servei Emergències Mèdiques (SEM), Bombers de la Generalitat, Barcelona, España.

⁵Servei d'Urgències, Hospital Universitari Mútua de Terrassa, Barcelona, España.

⁶Àrea de Urgències, Hospital Clínic, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Sonia Moreno Escribá
C/Llarrard, 1
08024 Barcelona, España.

Correo electrónico:

smorenoescriba@gmail.com

Información del artículo:

Recibido: 6-7-2020
Aceptado: 12-12-2020
Online: 18-2-2021

Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez

Introducción

La muerte súbita o parada cardiorrespiratoria (PCR) causa miles de defunciones. Se estima en 55/100.000 personas/año en la población adulta¹. La muerte súbita es imprevisible, no esperada y potencialmente reversible, si se dan las circunstancias adecuadas. Suele ocurrir fuera del hospital, en domicilio o espacios públicos^{2,3}, hecho que añade dificultad a la atención de estos pacientes. Las posibilidades de supervivencia mejoran si se realizan maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP)⁴⁻⁶ de forma precoz, por lo que es muy importante la capacitación en RCP de la población. En este aspecto, es especialmente importante la formación del personal sanitario, ya que va a recibir la demanda de ayuda en primera instancia. Aunque los profesionales sanitarios siempre reciben formación en RCP, se ha observado que las habilidades se deterioran con el tiempo. El periodo a partir del cual se pierden estas habilidades parece ser que es inferior al año^{7,8}.

La frecuencia mínima con la que se recomienda esta formación es de 12-24 meses⁸, pero la duración óptima de los cursos de capacitación no está determinada y depende de las características de los participantes. En Cataluña, la formación básica propuesta tiene una duración de entre 4 a 6 horas como formación inicial y debe actualizarse cada vez que se realice un cambio en las guías clínicas vigentes^{9,10}. Además, se recomienda una formación mínima de 90 minutos anuales¹¹. En la práctica diaria, la realización de estas sesiones con una duración tan prolongada suele ser difícil y, en muchos casos, inviable. Por ello, en los últimos años, para mejorar la adquisición y, especialmente, el mantenimiento de las habilidades en RCP, se ha postulado como beneficioso el uso de distintos dispositivos de retroalimentación durante su enseñanza^{8,12-25}, así como realizar sesiones breves y frecuentes²⁶⁻²⁹.

La atención primaria (AP) es un ámbito extrahospitalario constituido por equipos multidisciplinares con personal sanitario y no sanitario. La elevada carga asistencial y la baja prevalencia de PCR suele implicar una menor prioridad en los planes de formación de cada centro. Por ello, sería uno de los ámbitos más beneficiados por la aplicación de las sesiones breves de retroalimentación. Sin embargo, nunca se ha probado la utilidad de este método en dicho ámbito. Por ello, el objetivo de este estudio fue demostrar si el uso de dispositivos de retroalimentación en sesiones breves permite mejorar y mantener las habilidades de RCP en los profesionales de los centros de AP.

Método

Se trata de un ensayo clínico controlado y aleatorizado con 2 grupos intervención y un grupo control que se llevó a cabo de septiembre 2015 a septiembre 2017. El estudio cumplió con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (nº 2016/6733/I).

El estudio se realizó en 20 centros de salud de Barcelona y su corona metropolitana, elegidos a conveniencia, teniendo en cuenta una distribución representativa de los centros del área mencionada de acuerdo a su localización, medida y población asignada. Se invitó a todos los miembros de cada centro de salud, fueran personal sanitario o no, que aceptaran colaborar en el estudio. Se excluyó a las personas no aptas físicamente para realizar maniobras de RCP básica durante 6 minutos. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

En lo que respecta a la intervención, se llevó a cabo en 2 fases. En la primera fase, se impartió una sesión conjunta de 10 minutos de teoría sobre RCP de calidad, por parte de un instructor acreditado en soporte vital básico (SVB), a todos los participantes. Posteriormente, todos ellos siguieron la formación práctica de 6 minutos individualizada y aislada con un instructor y un maniquí Annie QCPR® (Laerdal) conectado al programa de retroalimentación Skillreporter® (Laerdal), lo cual permitía mostrar de forma visual en el monitor de un ordenador portátil la calidad de las compresiones torácicas y las ventilaciones, así como registrar los datos numéricos asociados a ellas. Esta formación práctica consistía en 3 partes de 2 minutos cada una: 1) inicialmente los participantes realizaban 2 minutos de RCP durante los cuales se registraba la calidad de las maniobras; 2) posteriormente se realizaba 2 minutos de RCP con una intervención formativa por parte del instructor; y 3) finalmente los participantes volvían a realizar otros 2 minutos de RCP con registro por el programa, sin intervención del instructor. El equipo investigador decidió el diseño y la duración de las sesiones según las recomendaciones de brevedad y uso de retroalimentación de las guías del European Resuscitation Council (ERC) 2015⁸ y las publicaciones previas realizadas en estudiantes^{13,16,17,25,26} y profesionales hospitalarios^{15,28}.

De acuerdo al tipo de intervención formativa realizada, los participantes fueron aleatorizados en 3 grupos en función de la retroalimentación recibida durante los 2 minutos de intervención formativa: a) Grupo 1: el participante recibía correcciones del instructor mientras tanto el instructor como el participante visualizaban en el monitor del portátil la calidad de las compresiones torácicas y ventilaciones; b) Grupo 2: el participante recibía correcciones del instructor mientras el instructor visualizaba en el monitor del portátil la calidad de las compresiones torácicas y ventilaciones, pero no el participante; y c) Grupo 3 (control): el participante recibía correcciones del instructor, pero ni instructor ni participante visualizaban en el monitor del portátil la calidad de las compresiones torácicas y las ventilaciones.

En la segunda fase, se repitió una nueva sesión tras 6 meses en la que todos los participantes realizaban 2 minutos de RCP con registro por el programa, de forma individual y aislada, sin recibir correcciones por parte del instructor ni visualización de la retroalimentación. En esta fase, se excluyó a los participantes que habían realizado formación en RCP en el periodo comprendido entre las 2 fases del estudio.

Tabla 1. Descripciones variables de la reanimación cardiopulmonar

| Variable | Descripción | Unidades de medida |
|--|--|----------------------|
| Puntuación total RCP* | 2/3 Puntuación compresión + 1/3 Puntuación ventilación | 0-100% |
| Puntuación compresión | Producto de la puntuación en profundidad, velocidad, liberación, posición de la mano y tiempo de flujo | 0-100% |
| Puntuación ventilación | Producto de la puntuación en volumen, número de ventilaciones, tiempo empleado y frecuencia | 0-100% |
| Puntuación fracción compresión | Porcentaje de compresiones con expansión completa del tórax después de la compresión | 0-100% |
| Compresiones | | |
| Número compresiones con descompresión correcta | Número de compresiones con expansión completa del tórax | |
| Profundidad media compresiones | Profundidad media compresiones en el periodo definido de 2 minutos | mm |
| Número compresiones con profundidad adecuada | Número compresiones con profundidad 50-60 mm | |
| Número compresiones con ritmo adecuado | Número compresiones con ritmo entre 100-120 compresiones/minuto | |
| Ritmo medio compresión | Número de compresiones por minuto | compresiones/minuto |
| Ventilaciones | | |
| Puntuación ventilación | Número de ventilaciones con recuperación de la expansión del tórax y salida del aire | |
| Número ventilaciones con volumen adecuado | Número ventilaciones con volumen 400-700 ml | |
| Volumen medio ventilación | Cantidad media de aire insuflado | ml |
| Ritmo medio ventilación | Número de ventilaciones por minuto | ventilaciones/minuto |

*Las fórmulas utilizadas son $1 - (A/B)$ o $(A/B) - 1$, donde A es el valor medido en el participante y B es el límite de referencia más cercano según las recomendaciones del European Resuscitation Council. El primero se usa cuando el valor es inferior al límite; el segundo se usa cuando el valor es superior al límite. RCP: reanimación cardiopulmonar.

La variable de resultado principal fue la puntuación total en RCP³¹. Se trata de una variable combinada que incluye las variables puntuación en compresión y puntuación en ventilación, en la que las ventilaciones cuentan 1/3 y las compresiones 2/3 del puntaje total, con valores totales de 0 a 100% de acuerdo a las recomendaciones de las guías ERC⁴. Las variables de resultado secundarias fueron todas las medidas de calidad de las compresiones, de la ventilación y de la fracción de expansión del tórax (Tabla 1), medidas directamente por el programa Skillreporter® (Laerdal). Todos los valores se consideraron de acuerdo con las recomendaciones de la ERC 2015⁴.

Se recogieron los siguientes datos de los participantes: edad, sexo, grupo profesional, antigüedad, horario, centro de trabajo y formación previa en RCP. Al finalizar la formación, se entregó a cada participante un cuestionario autoadministrado tipo Likert (escala 1 a 10) en relación a material docente, parte teórica, parte práctica, adquisición de habilidades, adecuación y cumplimiento del horario, y utilidad de la actividad para el reciclaje en RCP.

Las variables cualitativas se describieron con frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables cuantitativas se describieron mediante la media y desviación estándar o mediana y rango intercuartil. Se utilizó la prueba t para muestras repetidas para la comparación de las variables continuas entre los valores de la sesión basal, los valores posintervención inicial, y los valores posintervención a los 6 meses. La comparación de las diferencias entre los grupos se llevó a cabo mediante prueba t para muestras independientes. Se consideró un nivel de significación estadística el valor de $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó con utilizando el paquete estadístico R versión 3.2.3 para Windows.

Resultados

Se incluyeron 308 participantes [edad media 43 (DE: 10) años; 76,9% mujeres]. El porcentaje medio de participación de cada centro respecto el total de participantes incluidos fue del 5,4% (rango 1,0%-16,6%).

Las características generales de los participantes se detallan en las Tabla 2. Un 77% de ellos eran profesionales sanitarios y un 34% había recibido formación en SVB y desfibrilación semiautomática (SVB-DEA) previa al estudio. Los valores basales fueron similares en los 3 grupos. La puntuación total en RCP tenía valores inferiores al 40% en todos los grupos. Dentro de los componentes de esta variable, cabe destacar que la puntuación en compresión fue la que obtuvo menor puntuación ($\leq 42\%$), mientras que la puntuación en ventilación fue superior al 50% (Tabla 3). En lo que respecta a la primera fase, se observó una mejor puntuación en la puntuación total en RCP en todos los grupos después de la primera sesión (Tabla 3). La diferencia de media respecto al valor basal fue G1: 33,8 (IC 95% 28,5-39,1), G2: 29,4 (IC 95% 24,3-34,5) y G3: 20,7 (IC 95% 14,8-26,6). Se observaron diferencias de los grupos de intervención en comparación con el grupo control [33,8 (IC 95% 28,5 a 39,1) vs 20,7 (IC 95% 14,8 a 26,6); $p = 0,001$] y [29,4 (IC 95% 24,3 a 34,5) vs 20,7 (IC 95% 14,8 a 26,6); $p = 0,028$], pero no entre los 2 grupos de intervención (Tabla 4).

En la Tabla 3 se ilustran los valores basales y después de la intervención de cada una de las variables de resultado secundarias. Después de la primera sesión, se observó una mejor puntuación en la mayoría de variables secundarias en todos los grupos. Esta diferencia de media fue estadísticamente significativa en el G1 respecto al grupo control en la puntuación en compresión [35,9 (IC

Tabla 2. Descripción de la muestra y características de los participantes en cada grupo en las fases primera y segunda

| | Primera fase | | | | | Segunda fase | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| | Total N = 308 n (%) | Grupo 1 N = 121 n (%) | Grupo 2 N = 96 n (%) | Grupo 3 N = 91 n (%) | p | Total N = 173 n (%) | Grupo 1 N = 61 n (%) | Grupo 2 N = 54 n (%) | Grupo 3 N = 58 n (%) | p |
| Datos sociodemográficos | | | | | | | | | | |
| Edad [media (DE)] | 42,8 (9,6) | 44 (10) | 42,8 (9,3) | 41,1 (9,2) | 0,106 | 42,6 (9,8) | 42,8 (10,4) | 43,1 (9,8) | 42 (9,2) | 0,842 |
| Sexo | | | | | 0,932 | | | | | 0,305 |
| Mujeres | 237 (76,9) | 93 (76,9) | 75 (78,1) | 69 (75,8) | | 134 (77,5) | 50 (82) | 43 (79,6) | 41 (70,7) | |
| Hombres | 71 (23,1) | 28 (23,1) | 21 (21,9) | 22 (24,2) | | 39 (22,5) | 11 (18) | 11 (20,4) | 17 (29,3) | |
| Horario (n = 305/171)* | | | | | 0,343 | | | | | 0,206 |
| Turno mañana | 55 (18) | 22 (18,5) | 21 (21,9) | 12 (13,3) | | 25 (14,6) | 8 (13,3) | 11 (20,4) | 6 (10,5) | |
| Turno tarde | 20 (6,6) | 7 (5,9) | 4 (4,2) | 9 (10) | | 14 (8,2) | 4 (6,7) | 2 (3,7) | 8 (14) | |
| Turno rotatorio | 230 (75,4) | 90 (75,6) | 71 (74) | 69 (76,7) | | 132 (77,2) | 48 (80) | 41 (75,9) | 43 (29,3) | |
| Tipo contrato (n = 303/170)* | | | | | 0,888 | | | | | 0,959 |
| Residente Medicina Familiar | 24 (7,9) | 9 (7,6) | 6 (6,3) | 9 (10,1) | | 16 (9,4) | 6 (10) | 4 (7,5) | 6 (10,5) | |
| Eventual | 35 (11,6) | 12 (10,1) | 11 (11,6) | 12 (13,5) | | 16 (9,4) | 7 (11,7) | 4 (7,5) | 5 (8,8) | |
| Fijo/interino | 212 (70) | 87 (73,1) | 66 (69,5) | 59 (66,3) | | 123 (72,4) | 42 (70) | 39 (73,6) | 42 (73,7) | |
| Funcionario | 32 (10,6) | 11 (9,2) | 12 (12,6) | 9 (10,1) | | 15 (8,8) | 5 (8,3) | 6 (11,3) | 4 (7) | |
| Estamento (n = 305/172)* | | | | | 0,075 | | | | | 0,054 |
| Adjunto Medicina Familiar | 107 (35,1) | 54 (45,8) | 28 (29,2) | 25 (27,5) | | 62 (36) | 31 (51,7) | 18 (33,3) | 13 (22,4) | |
| Adjunto Pediatría | 14 (4,6) | 7 (5,9) | 5 (5,2) | 2 (2,2) | | 6 (3,5) | 4 (6,7) | 1 (1,9) | 1 (1,7) | |
| Residente Medicina Familiar | 25 (8,2) | 9 (7,6) | 5 (5,2) | 11 (12,1) | | 20 (11,6) | 7 (11,7) | 4 (7,4) | 9 (15,5) | |
| Enfermería adultos | 63 (20,7) | 19 (16,1) | 25 (26) | 19 (20,9) | | 35 (20,3) | 9 (15) | 13 (24,1) | 13 (22,4) | |
| Enfermería o pediatría | 14 (4,6) | 3 (2,5) | 4 (4,2) | 7 (7,7) | | 10 (5,8) | 2 (3,3) | 3 (5,6) | 5 (8,6) | |
| Auxiliar enfermería | 12 (3,9) | 4 (3,4) | 5 (5,2) | 3 (3,3) | | 2 (1,2) | 0 (0) | 1 (1,9) | 1 (1,7) | |
| Auxiliar administrativo | 64 (21) | 19 (16,1) | 21 (21,9) | 24 (26,4) | | 35 (20,3) | 7 (11,7) | 12 (22,2) | 16 (27,6) | |
| Otros | 6 (2) | 3 (2,5) | 3 (3,1) | 0 (0) | | 2 (1,2) | 0 (0) | 2 (3,7) | 0 (0) | |
| Tiempo medio trabajado en atención primaria, años [media (DE)] | 13 (8,4) | 14,3 (9) | 13,1 (8,1) | 11,4 (7,6) | 0,043 | 12,8 (8,3) | 12,9 (9,1) | 13,9 (8,6) | 11,7 (7) | 0,391 |
| Tiempo medio trabajado en el centro, años [media (DE)] | 9,1 (6,9) | 9,5 (7,2) | 9,5 (6,8) | 8 (6,5) | 0,236 | 9 (6,5) | 8,2 (7) | 10,4 (7) | 8,6 (5,3) | 0,158 |
| Realizada formación previa en RCP | 291 (94,5) | 112 (92,6) | 91 (94,8) | 88 (96,7) | 0,681 | 162 (93,6) | 57 (95) | 50 (92,6) | 55 (94,8) | 0,833 |
| Tipo último curso en RCP (n = 291/162)* | | | | | 0,171 | | | | | 0,294 |
| Soporte Vital Básico DEA | 99 (34,0) | 34 (30,4) | 29 (31,9) | 36 (40,9) | | 51 (31,5) | 49 (86) | 38 (76) | 43 (78,2) | |
| Soporte Vital Inmediato | 146 (50,2) | 60 (53,6) | 45 (49,5) | 41 (46,6) | | 83 (51,2) | 6 (10,5) | 4 (8) | 6 (10,9) | |
| Soporte Vital Avanzado | 46 (15,8) | 18 (16,1) | 17 (18,7) | 11 (12,5) | | 28 (17,3) | 2 (3,5) | 8 (16) | 6 (10,9) | |
| Tiempo desde último curso en RCP (n = 291/162)* | | | | | 0,497 | | | | | 0,869 |
| < 1 año | 99 (34) | 34 (30,4) | 29 (31,9) | 36 (40,9) | | 51 (31,5) | 17 (29,8) | 14 (28) | 20 (36,4) | |
| 1-3 años | 146 (50,2) | 60 (53,6) | 45 (49,5) | 41 (46,6) | | 83 (51,2) | 31 (54,4) | 26 (52) | 26 (47,3) | |
| > 3 años | 46 (15,8) | 18 (16,1) | 17 (18,7) | 11 (12,5) | | 28 (17,3) | 9 (15,8) | 10 (20) | 9 (16,4) | |

DE: desviación estándar; RCP: reanimación cardiopulmonar; DEA: desfibrilador automático.

*Cuando había datos faltantes se indica el número total de pacientes con datos disponibles (Fase 1/Fase 2).

95% 29,3 a 42,5) vs 22,0 (IC 95% 13,4 a 30,6); p = 0,012], profundidad media de las compresiones [5,4 (IC 95% 3,5 a 7,2) vs 0,8 (IC9% -1,0 a 2,6); p = 0,001], número de compresiones con profundidad adecuada [15,5 (IC 95% 4,5 a 26,5) vs -4,4 (IC 95% -18,1 a 9,3); p = 0,026] y número de ventilaciones con volumen adecuado [2,1 (IC 95% 1,6 a 2,7) vs 1,2 (IC 95% 0,5 a 1,8), p = 0,033] y en el G2 respecto al control en la profundidad media de las compresiones [3,8 (IC 95% 1,9 a 5,7) vs 0,8 (IC 95% -1,02 a 2,6); p = 0,022], número de compresiones con profundidad adecuada [16,3 (IC 95% 5,7 a 26,9) vs -4,4 (IC 95% -18,1 a 9,3); p = 0,019]. No se observó ninguna diferencia entre los 2 grupos de intervención respecto a la puntuación de ninguna de las variables secundarias (Tablas 3 y 4).

En lo que respecta a la segunda fase del estudio, se incluyeron 173 participantes, 61 casos habían realizado algún curso de RCP y 80 casos se perdieron durante el seguimiento. Las características de los participantes de

esta segunda fase se describen en la Tabla 2. Todos ellos obtuvieron globalmente una puntuación mejor que en los valores basales en la mayoría de variables (Tabla 3), siendo estadísticamente significativas en la puntuación total en RCP en los grupos 1 y 3, pero significativamente peores que en el periodo de la primera fase (Tabla 4).

Doscientos noventa y cinco participantes (94%) respondieron a la encuesta de satisfacción. Los resultados de la misma revelaron una elevada satisfacción con la actividad, con valores por encima de 9,3/10 en todas las variables, con independencia del grupo. El ítem mejor valorado fue favorece el reciclaje en RCP (9,7, DE: 0,6) (Tabla 5).

Discusión

El presente estudio, según nuestro conocimiento, es el primero que se ha realizado sobre este tipo de for-

Tabla 3. Comparación de resultados basales respecto resultados posintervención en la primera fase (arriba) y segunda (abajo) según grupo

| Primera fase | Grupo 1 (N = 121) | | | Grupo 2 (N = 96) | | | Grupo 3 (N = 91) | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|--|
| | Basal Media (DE) | Posterior Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†,‡} | Basal Media (DE) | Posterior Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†,‡} | Basal Media (DE) | Posterior Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†,‡} |
| Puntuaciones (P) | | | | | | | | | |
| P total RCP [*] (puntos) | 32 (24) | 66 (25) | 34 (29 a 39) | 39 (28) | 68 (24) | 29 (25 a 34) | 38 (23) | 58 (26) | 21 (15 a 27) |
| P Compresión (puntos) | 33 (32) | 69 (30) | 36 (29 a 43) | 41 (35) | 70 (29) | 29 (22 a 36) | 38 (31) | 60 (31) | 22 (13 a 31) |
| P Ventilación (puntos) | 53 (30) | 75 (29) | 22 (15 a 30) | 54 (37) | 77 (29) | 22 (14 a 31) | 53 (37) | 71 (33) | 19 (10 a 27) |
| P fracción compresión (puntos) | 76 (30) | 87 (24) | 11 (6 a 16) | 79 (28) | 92 (16) | 13 (7 a 19) | 81 (28) | 89 (22) | 8 (2 a 14) |
| Compresiones (C) | | | | | | | | | |
| C descompresión correcta (%) | 72 (32) | 75 (31) | 3 (-3 a 9) | 73 (33) | 81 (28) | 8 (3 a 13) | 66 (35) | 70 (34) | 4 (-1 a 10) |
| Profundidad media C (mm) | 42 (12) | 48 (7) | 5 (3 a 7) | 43 (12) | 47 (7) | 4 (2 a 6) | 45 (9) | 45 (8) | 1 (-1 a 3) |
| C profundidad adecuada (%) | 44 (58) | 59 (56) | 15 (4 a 26) | 47 (56) | 63 (56) | 16 (6 a 27) | 55 (70) | 50 (63) | -4 (-18 a 9) |
| C ritmo adecuado (%) | 46 (49) | 93 (49) | 47 (36 a 57) | 45 (52) | 79 (48) | 34 (21 a 47) | 44 (53) | 87 (64) | 43 (29 a 58) |
| Ritmo medio C (C/min) | 111 (23) | 108 (10) | -3 (-7 a 1) | 111 (24) | 111 (12) | 0 (-6 a 5) | 113 (28) | 107 (12) | -5 (-11 a 0) |
| Ventilaciones (V) | | | | | | | | | |
| V espiración correcta (%) | 82 (38) | 97 (16) | 15 (8 a 21) | 79 (40) | 99 (10) | 19 (11 a 27) | 84 (36) | 94 (23) | 10 (2 a 18) |
| V volumen adecuado (%) | 1,7 (1,8) | 3,8 (3) | 2,1 (1,6 a 2,7) | 2 (2,2) | 3,8 (2,8) | 1,8 (1,2 a 2,5) | 1,7 (1,9) | 2,9 (3) | 1,2 (0,5 a 1,8) |
| Volumen medio V (ml) | 519 (344) | 527 (194) | 9 (-50 a 68) | 522 (347) | 509 (169) | -12 (-80 a 56) | 504 (324) | 482 (240) | -22 (-88 a 45) |
| Ritmo medio V (V/min) | 2,9 (1,9) | 3,5 (1,4) | 0,7 (0,3 a 1,0) | 2,8 (1,9) | 3,6 (1,5) | 0,7 (0,3 a 1,1) | 2,7 (1,9) | 3,5 (1,6) | 0,7 (0,3 a 1,1) |
| Segunda fase | Grupo 1 (N = 61) | | | Grupo 2 (N = 54) | | | Grupo 3 (N = 58) | | |
| | Basal Media (DE) | 2.ª Fase Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†‡} | Basal Media (DE) | 2.ª Fase Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†‡} | Basal Media (DE) | 2.ª Fase Media (DE) | Diferencia media (IC 95%) ^{†‡} |
| Puntuación (P) | | | | | | | | | |
| P total RCP [*] (puntos) | 33 (24) | 45 (30) | 11 (4 a 19) | 38 (28) | 45 (27) | 7 (-1 a 14) | 37 (23) | 51 (27) | 15 (7 a 22) |
| P compresión (puntos) | 33 (31) | 44 (36) | 11 (1 a 208) | 39 (35) | 48 (34) | 9 (-1 a 19) | 35 (27) | 51 (35) | 16 (6 a 26) |
| P ventilación (puntos) | 59 (35) | 63 (34) | 4 (-7 a 15) | 52 (37) | 47 (38) | -5 (-17 a 7) | 56 (36) | 63 (33) | 6 (-4 a 16) |
| P fracción compresión (puntos) | 78 (29) | 84 (23) | 6 (-1 a 13) | 83 (24) | 89 (21) | 6 (-1 a 12) | 81 (28) | 90 (16) | 9 (1 a 16) |
| Compresiones (C) | | | | | | | | | |
| C descompresión correcta (%) | 71 (29) | 67 (34) | -4 (-13 a 5) | 76 (32) | 75 (34) | -1 (-9 a 7) | 69 (36) | 67 (36) | -1 (-10 a 8) |
| Profundidad media C (mm) | 41 (11) | 43 (10) | 1 (-1 a 4) | 44 (13) | 45 (9) | 1 (-2 a 5) | 44 (10) | 47 (9) | 3 (0 a 5) |
| C profundidad adecuada (%) | 36 (56) | 44 (56) | 7 (-10 a 24) | 52 (57) | 59 (65) | 7 (-9 a 23) | 59 (77) | 67 (68) | 8 (-15 a 31) |
| C ritmo adecuado (%) | 52 (49) | 68 (70) | 16 (0 a 32) | 38 (48) | 56 (62) | 18 (2 a 4) | 43 (54) | 66 (65) | 23 (3 a 44) |
| Ritmo medio C (C/min) | 114 (22) | 111 (19) | -2 (-9 a 4) | 109 (27) | 110 (21) | 0 (-7 a 7) | 112 (30) | 113 (20) | 1 (-7 a 8) |
| Ventilación (V) | | | | | | | | | |
| V espiración correcta (%) | 87 (34) | 93 (25) | 7 (-3 a 18) | 79 (41) | 83 (37) | 4 (-10 a 18) | 86 (33) | 93 (26) | 6 (0 a 12) |
| V volumen adecuado (%) | 1,9 (1,9) | 3,1 (2,9) | 1,2 (0,4 a 2,0) | 2 (2,3) | 2,2 (2,6) | 0,2 (-0,6 a 1,1) | 1,9 (1,9) | 2,9 (3,6) | 1,0 (-0,1 a 2,0) |
| Volumen medio V (ml) | 519 (316) | 578 (260) | 59 (-34 a 151) | 510 (355) | 503 (322) | -7 (-130 a 117) | 534 (315) | 611 (291) | 78 (12 a 144) |
| Ritmo medio V (V/min) | 3,1 (1,8) | 3,2 (1,8) | 0,1 (-0,4 a 0,6) | 2,6 (1,9) | 2,4 (1,8) | -0,2 (-0,8 a 0,4) | 2,9 (1,9) | 3,5 (1,8) | 0,5 (0,0 a 1,0) |

*Puntuación total RCP: 2/3 Puntuación Compresión + 1/3 Puntuación Ventilación.

†Diferencia de la media e intervalo de confianza entre resultados basales y segunda fase de cada individuo.

‡Los resultados con diferencias significativas respecto a los basales están señalados en negrita.

mación en AP. Demuestra que una intervención breve con retroalimentación proporciona una mejora en la técnica de RCP de sus profesionales. Además, la intervención con soporte de un dispositivo visual consigue resultados superiores. Sin embargo, estos resultados no se mantuvieron a largo plazo.

El hecho de que se trate del primer estudio que analiza esta técnica en la formación continuada en RCP en AP es relevante, puesto que en este ámbito es difícil asegurar una formación continuada periódica y de calidad a todos los profesionales debido a la elevada demanda asistencial y la organización en equipos multidisciplinarios. Aunque los centros de salud suelen disponer de algún instructor entre sus profesionales, impartir esta formación supone un esfuerzo organizativo que no siempre se logra. Por otro lado, esta formación es especialmente necesaria porque se trata de un entorno laboral con baja prevalencia de casos de PCR, en el que es difícil mantener las habilidades en RCP. El

formato de sesión breve e individualizada^{17,26-28} propuesto en nuestro trabajo es una iniciativa formativa útil que por su brevedad facilita enormemente la organización de la misma.

La utilidad de los dispositivos de retroalimentación como herramienta eficaz para mejorar la calidad en la enseñanza y mantenimiento de las habilidades en RCP ya se ha demostrado útil para entornos distintos a la AP^{13,23,30}. Se ha demostrado que la evaluación de las habilidades en RCP exclusivamente bajo el criterio del instructor son imprecisas y que se optimizan al usar métodos de retroalimentación^{18,24}. En el ámbito docente, estos dispositivos han mostrado una mejora en la calidad de las compresiones (profundidad, ritmo y posición correcta de las manos)^{13-17,19,20,25,27,28} y pueden ser usados como herramientas para reforzar un autoaprendizaje por parte del alumno o como soporte para el instructor, al permitirle valorar la correcta realización de las habilidades^{16,18,21,24}, corregir si es necesario y dotar el

Tabla 4. Diferencias en los resultados posintervención comparados con los resultados basales en la primera fase (arriba) y la segunda fase (abajo) entre los grupos

| Primera fase | Diferencia de media (IC 95%)* | | | p [†] 1 vs 2 | p [†] 1 vs 3 | p [†] 2 vs 3 |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Grupo 1 N = 121 n (%) | Grupo 2 N = 96 n (%) | Grupo 3 N = 91 n (%) | | | |
| Puntuación (P) | | | | | | |
| P total RCP [‡] (puntos) | 34 (29 a 39) | 29 (24 a 34) | 21 (15 a 27) | 0,237 | 0,001 | 0,028 |
| P Compresión (puntos) | 36 (29 a 42) | 29 (22 a 36) | 22 (13 a 31) | 0,140 | 0,012 | 0,234 |
| P Ventilación (puntos) | 22 (15 a 30) | 23 (14 a 31) | 19 (10 a 27) | 0,975 | 0,523 | 0,523 |
| P fracción compresión (puntos) | 11 (6 a 16) | 13 (7 a 19) | 8 (2 a 14) | 0,611 | 0,483 | 0,248 |
| Compresiones (C) | | | | | | |
| C con descompresión (%) | 3 (-3 a 9) | 8 (3 a 13) | 4 (-1 a 10) | 0,195 | 0,762 | 0,312 |
| Profundidad media C (mm) (%) | 5 (3 a 7) | 4 (2 a 6) | 1 (-1 a 3) | 0,252 | 0,001 | 0,022 |
| C profundidad adecuada (%) | 16 (4 a 26) | 16 (6 a 27) | -4 (-18 a 9) | 0,921 | 0,026 | 0,019 |
| C ritmo adecuado (%) | 47 (36 a 57) | 34 (219 a 47) | 43 (29 a 58) | 0,130 | 0,700 | 0,346 |
| Ritmo medio C (C/min) | -3 (-7 a 1) | 0 (-6 a 5) | -5 (-11 a 0) | 0,431 | 0,541 | 0,208 |
| Ventilaciones (V) | | | | | | |
| V espiración correcta (%) | 15 (8 a 21) | 19 (11 a 27) | 10 (2 a 18) | 0,387 | 0,362 | 0,109 |
| V volumen adecuado (%) | 2,1 (1,6 a 2,7) | 1,8 (1,2 a 2,5) | 1,2 (0,5 a 1,8) | 0,527 | 0,033 | 0,145 |
| Volumen medio V (ml) | 9 [-50 a 68] | -12 (-80 a 56) | -22 (-88 a 45) | 0,648 | 0,497 | 0,840 |
| Ritmo medio V (V/min) | 0,7 [0,3 a 1,0] | 0,7 (0,3 a 1,1) | 0,7 (0,3 a 1,1) | 0,831 | 0,754 | 0,920 |
| Segunda fase | Diferencia de media (IC 95%)* | | | p [†] 1 vs 2 | p [†] 1 vs 3 | p [†] 2 vs 3 |
| | Grupo 1 N = 61 n (%) | Grupo 2 N = 54 n (%) | Grupo 3 N = 58 n (%) | | | |
| Puntuación (P) | | | | | | |
| P total RCP [‡] (puntos) | 11 (4 a 19) | 7 (-1 a 14) | 15 (7 a 22) | 0,355 | 0,530 | 0,122 |
| P Compresión (puntos) | 11 (1 a 21) | 9 (-1 a 19) | 16 (6 a 26) | 0,761 | 0,489 | 0,327 |
| P Ventilación (puntos) | 4 (-7 a 15) | -5 (-17 a 7) | 6 (-4 a 16) | 0,266 | 0,775 | 0,154 |
| P fracción compresión (puntos) | 6 (-1 a 13) | 6 (-1 a 12) | 9 (1 a 16) | 0,989 | 0,612 | 0,59 |
| Compresiones (C) | | | | | | |
| C con descompresión (%) | -4 (-13 a 5) | -1 (-9 a 7) | -1 (-10 a 8) | 0,607 | 0,656 | 0,966 |
| Profundidad media C (mm) (%) | 1 (-1 a 4) | 1 (-2 a 5) | 3 (0 a 5) | 0,96 | 0,548 | 0,554 |
| C profundidad adecuada (%) | 7 (-10 a 24) | 7 (-9 a 23) | 8 (-15 a 31) | 0,998 | 0,949 | 0,946 |
| C ritmo adecuado (%) | 16 (0 a 32) | 18 (2 a 35) | 23 (3 a 44) | 0,822 | 0,552 | 0,693 |
| Ritmo medio C (C/min) | -2 (-9 a 4) | 0 (-7 a 7) | 1 (-7 a 8) | 0,594 | 0,523 | 0,905 |
| Ventilaciones (V) | | | | | | |
| V espiración correcta (%) | 7 (-3 a 17) | 4 (-10 a 18) | 6 (0 a 12) | 0,71 | 0,872 | 0,766 |
| V volumen adecuado (%) | 1,2 (0,4 a 2,0) | 0,2 (-0,6 a 1,1) | 1,0 (-0,1 a 2,0) | 0,097 | 0,696 | 0,300 |
| Volumen medio V (ml) | 59 (-34 a 151) | -7 (-130 a 117) | 78 (12 a 144) | 0,397 | 0,739 | 0,230 |
| Ritmo medio V (V/min) | 0,1 (-0,4 a 0,6) | -0,2 (-0,8 a 0,4) | 0,5 (0 a 1,0) | 0,465 | 0,186 | 0,054 |

*Comparación entre los grupos respecto las diferencias post-intervención.

†Los resultados con diferencias significativas respecto a los basales están señalados en negrita.

‡Puntuación total RCP: 2/3 Puntuación Compresión + 1/3 Puntuación Ventilación.

RCP: reanimación cardiopulmonar.

escenario de la simulación de mayor fiabilidad. Los distintos estudios realizados sobre este tipo de formación difieren en las distintas variables estudiadas o en los resultados obtenidos en cada una de ellas. Nuestros resultados refuerzan los hallazgos descritos anteriormente. Aunque no todas las variables estudiadas individualmente presentan el mismo grado de mejoría, cabe destacar 3 aspectos claros de mejora. Por un lado, hay un aumento nítido en la puntuación global en RCP, con una diferencia significativa en los 2 grupos de intervención respecto al control. Esta variable es la que mejor integra la valoración del procedimiento, por lo que refleja claramente la utilidad de la retroalimentación. Por otro lado, en otras variables secundarias más específicas de las compresiones o de la ventilación también se observa esta mejora significativa. Finalmente, en prácticamente la totalidad de las variables y grupos se observa

una mejora respecto a la puntuación basal a pesar de la brevedad de la formación. Curiosamente, antes de la formación, las ventilaciones puntuaron mejor que las compresiones: este hecho se ha observado en otros estudios²⁸, aunque es un hallazgo que precisa de estudios específicos que lo justifiquen.

Cabe destacar el aspecto de la brevedad de las sesiones. Estudios previos ya muestran ventajas de un formato de sesión breve para la adquisición de habilidades en RCP^{8,25-40} con buenos resultados, especialmente en la mejora de las compresiones de calidad. Este formato se ha aplicado con instructor^{17,27,30} o en forma de autoaprendizaje^{25,26,29}, siendo esta última la que permite mayor flexibilidad para participar. En nuestro caso, el formato evaluado fue mediante instructor, y justamente la retroalimentación del instructor, fue la que obtuvo mejores resultados.

Tabla 5. Resultados de la encuesta de satisfacción

| | n | Media (DE) | Mediana (rango) |
|--|-----|------------|-----------------|
| Satisfacción material teórico | 288 | 9,3 (1,2) | 10 (4-10) |
| Satisfacción material práctico | 294 | 9,5 (1) | 10 (3-10) |
| Adquisición nuevas habilidades prácticas | 292 | 9,2 (1,3) | 10 (5-10) |
| Respeto horario | 295 | 9,3 (1) | 10 (5-10) |
| Horario adecuado | 295 | 9,3 (1,2) | 10 (3-10) |
| Utilidad | 295 | 9,5 (1) | 10 (4-10) |
| Favorece reciclaje RCP | 294 | 9,7 (0,6) | 10 (6-10) |

DE: desviación estándar; RCP: reanimación cardiopulmonar.

Los buenos resultados iniciales decayeron a los 6 meses, y desaparecieron las diferencias entre grupos. La caducidad de los cursos de formación es un hecho altamente conocido^{8,30} y es precisamente uno de los motivos por los cuales las sociedades científicas recomiendan una formación periódica⁸. De acuerdo con los resultados de nuestro estudio, esta periodicidad no debería ser superior a los 6 meses. De todos modos, cabe destacar que se mantuvieron valores superiores a los basales, y no inferiores a resultados obtenidos en otros estudios^{13,16,17,25,26}. Por ello, la brevedad de las sesiones formativas propuestas podría facilitar esta periodicidad.

Finalmente, es importante señalar la buena acogida que tuvo el programa entre los participantes, con un resultado excelente en todos los ítems valorados, hecho que facilitaría aún más, si cabe, la integración de este tipo de formación en la organización de la AP.

El estudio tiene 2 limitaciones principales. Por un lado, muchos de los participantes no pudieron ser evaluados en la segunda fase, fundamentalmente por haber recibido formación en RCP. Aunque este hecho podría implicar un sesgo en la comparación entre grupos, prácticamente no hubo diferencias entre los nuevos grupos resultantes. Por otro lado, no se comparó directamente la formación breve con el formato estándar, ya que el estudio fue diseñado para comparar las diferentes opciones de retroalimentación en formato breve. Finalmente, cabe destacar que el estudio se diseñó para valorar la utilidad de la técnica en la formación continuada del personal de los centros de AP, pero no se puede extrapolar a una formación inicial en RCP.

En conclusión, las sesiones breves e individualizadas con retroalimentación audiovisual en AP mejoran las habilidades en RCP de los participantes de forma global y en el ritmo y profundidad de las compresiones. Es una metodología bien valorada que facilita la formación continuada. Sin embargo, una sola acción formadora no permite mantener estas habilidades. El normalizar sesiones de breve duración en los centros de salud, con periodicidad inferior a los 6 meses y un instructor que disponga de dispositivo de retroalimentación, puede convertirse en una estrategia formativa que salve vidas.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Este trabajo ha contado con una Beca de Recerca del Consell Català de Resuscitació (Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears).

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pa-

cientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS. El estudio cumple con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (nº 2016/6733/I).

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa de pares.

Agradecimientos: A todos los centros de salud y profesionales que voluntariamente han participado en el estudio, sin ellos este estudio no habría sido posible.

Bibliografía

- 1 Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Zet L, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2020;24:1-13.
- 2 Gräsner JA, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016;105:188-95.
- 3 Rosell-Ortiz F, Escalada-Roig X, Fernández del Valle P, Sánchez-Santos L, Navalpotro-Pascual JM, Echarri-Sucunza A, et al. Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) attended by mobile emergency teams with a physician on board. Results of the Spanish OHCA Registry (OSHCAR). *Resuscitation*. 2017;113:90-5.
- 4 Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81-99.
- 5 Buick JE, Drennan IR, Scales DC, Brooks SC, Byers A, Cheskes S, et al. Improving temporal trends in survival and neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11:e003561.
- 6 Navalpotro Pascual JM, Fernández Pérez C, Navalpotro Pascual S. Supervivencia en las paradas cardiorrespiratorias en las que se realizó reanimación cardiopulmonar durante la asistencia extrahospitalaria. *Emergencias*. 2007;19:300-5.
- 7 Semeraro F, Signore L, Cherchiari EL. Retention of CPR performance in anaesthetists. *Resuscitation*. 2006;68:101-8.
- 8 Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:288-301.
- 9 Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Clifton WC, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2015;43:840-8.
- 10 Camacho C, Almagro V, De Elías R, Esquilas O, Moreno JL, Muñoz EJ, et al. El control de la calidad en las compresiones torácicas y su relación con la recuperación del pulso. *Emergencias*. 2013;25:99-104.
- 11 DOGC 151/2012, por el que se establecen los requisitos para la instalación y uso de desfibriladores externos para el ámbito sanitario y para la autorización de entidades formadoras en este uso. (Diario Oficial de la Generalitat, número 6259-22.11.2012).
- 12 Yeung J, Okamoto D, Soar J, Perkins GD. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance-A systematic review of alternative training methods. *Resuscitation*. 2011;82:657-64.
- 13 Buléon C, Parienti JJ, Halbout L, Arrot X, Gérard JL, De Faqç Régent H, et al. Improvement in chest compressions quality using a feedback device (CPRmeter) a simulation randomized crossover study. *AJEM*. 2013;31:1457-61.
- 14 Wutzler A, Bannehr M, Von Ulmenstein S, Loehr L, Förster J, Khünle Y, et al. Performance of chest compressions with the use of a new audio-visual feedback device: A randomized manikin study in health care professionals. *Resuscitation*. 2015;87:81-5.
- 15 Semeraro F, Frisoli A, Loconsole C, Bannò F, Tammaro G, Imbricco G, et al. Motion detection technology as a tool for cardiopulmonary resuscitation (CPR) quality training: a randomised crossover mannequin pilot study. *Resuscitation*. 2013;84:501-7.
- 16 Spooner BB, Fallaha JF, Kocierz L, Smith CM, Smith SCL, Perkins GD. An evaluation of objective feedback in basic life support (BLS) training. *Resuscitation*. 2007;73:417-24.
- 17 Allan KS, Wong N, Aves T, Dorian P. The benefits of a simplified method for CPR training of medical professionals: a randomized controlled study. *Resuscitation*. 2013;84:1119-24.
- 18 Cheng A, Overly F, Kessler D, Nadkarni VM, Lin Y, Doan Q, et al. Perception of CPR quality: influence of CPR feedback, just-in-time CPR training and provider role. *Resuscitation*. 2015;87:44-50.
- 19 Iskrzcki L, Smereka J, Rodríguez-Nunes A, Barcala-Furelos R,

- Abelarias-Gomez C, Kaminska H, et al. The impact of the use of a CPRMeter monitor on quality of chest compressions: a prospective randomised trial, cross-simulation. *Kardiologia Polska*. 2018;76:574-9.
- 20 Semeraro F, Taggi F, Tammaro G, Imbriaco G, Marchetti L, Cerchiari EL. iCPR: a new application of high-quality cardiopulmonary resuscitation training. *Resuscitation*. 2011;82:436-41.
- 21 Brennan EE, McGraw RC, Brooks SC. Accuracy of instructor assessment of chest compression quality during simulated resuscitation. *CJEM*. 2016;18:276-82.
- 22 Smart JR, Kranz K, Carmona F, Lindner TW, Newton A. Does real-time objective feedback and competition improve performance and quality in manikin CPR training- a prospective observational study from several European EMS. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:2-19.
- 23 Tobase L, Ciqueto Peres HH, Sartorelli-Tomazini EA, Valentim-Teodoro S, Bruna-Ramos M, Facholi-Polastris T. Basic Life support: evaluation of learning using simulation and immediate feedback devices. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2017;25:8-16.
- 24 Lynch B, Einspruch EL, Nichol G, Aufderheide TP. Assessment of BLS skills: Optimizing use of instructor and manikin measures. *Resuscitation*. 2008;76:233-43.
- 25 Mpotos N, De Wever B, Cleymans N, Raemaekers J, Loeys T, Herregods L, et al. Repetitive sessions of formative self-testing to refresh CPR skills: A randomised non-inferiority trial. *Resuscitation*. 2014;85:1282-6.
- 26 Mpotos N, De Wever B, Cleymans N, Raemaekers J, Valcke M, Monsieurs KG. Efficiency of short individualised CPR self-learning sessions with automated assessment and feedback. *Resuscitation*. 2013;84:1267-73.
- 27 Nishiyama C, Iwami T, Murakami Y, Kitamura T, Okamoto Y, Marukawa S, et al. Effectiveness of simplified 15-min refresher BLS training program: A randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2015;90:56-60.
- 28 Dine CJ, Gersh RE, Leary M, Riegel BJ, Bellini LM, Abella BS. Improving cardiopulmonary resuscitation quality and resuscitation training by combining audiovisual feedback and debriefing. *Crit Care Med*. 2008;36:2817-22.
- 29 Lin Y, Cheng A, Grant VJ, Currie GR, Hecker KG. Improving CPR quality with distributed practice and real-time feedback in pediatric healthcare providers-A randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2018;130:6-12.
- 30 Anderson R, Sebaldt A, Lin Y, Cheng A. Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. *Resuscitation*. 2019;135:153-61.
- 31 CPR Scoring Algorithm-explanation. Revised 2015. Laerdal Medical Website. (Consultado 15 Octubre 2020). Disponible en: http://cdn.laerdal.com/downloads/test/f3784/Att_2_to_00021778.pdf