

Navarro-Patón, R.; Freire-Tellado, M.; Mateos-Lorenzo, J.; Basanta-Camiño, S.; Rodríguez-López, A.; Lago-Ballesteros, J. (2020) Sports Activities with Musical Support: A New Way to Learn Cardiopulmonary Resuscitation? Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 20 (78) pp. 243-255
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista78/artactividades1154.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista78/artactividades1154.htm)
DOI: <http://doi.org/10.15366/rimcafd2020.78.004>

ORIGINAL

ACTIVIDADES DEPORTIVAS CON SOPORTE MUSICAL: ¿UNA NUEVA FORMA DE APRENDER REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR?

SPORTS ACTIVITIES WITH MUSICAL SUPPORT: A NEW WAY TO LEARN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION?

Navarro-Patón, R.¹; Freire-Tellado, M.²; Mateos-Lorenzo, J.³; Basanta-Camiño, S.⁴; Rodríguez-López, A.⁵ y Lago-Ballesteros, J.⁶

¹ Facultad de Formación de Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela (España) ruben.navarro.paton@usc.es

² Servicio Emergencias Médicas de la Fundación Pública de Urgencias Sanitarias 061 Lugo (España) miguel.freire.tellado@sergas.es

³ Servicio Cántabro de Salud 061 Santander, (España) Javier.mateos.lorenzo@sergas.es

⁴ Facultad de Formación de Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela (España) s.basanta@usc.es

⁵ Clínica Santo Domingo. Lugo, (España) andrearodriguezlo91@gmail.com

⁶ Facultad de Formación de Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela (España) joaquin.lago@usc.es

CODIGOS UNESCO / UNESCO Code: 3212 Salud pública / Public Health

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 5 Didáctica y metodología / Didactics and methodology

Recibido 30 de junio de 2018 **Received** June 30, 2018

Aceptado 1 de octubre de 2018 **Accepted** October 1, 2018

RESUMEN

El objetivo del estudio fue analizar la viabilidad de enseñar RCP en actividades deportivas con apoyo musical y evaluar si este nuevo enfoque iguala los resultados de un curso tradicional de reanimación cardiopulmonar (RCP). Participaron 84 estudiantes universitarias sin conocimientos de RCP distribuidas en dos grupos de forma aleatoria. El primero recibió formación de RCP sólo manos integradas en una clase de aeróbic y el otro recibió un curso de RCP de manera convencional. Los resultados en la clase coreografiada comparados con el curso tradicional fueron: Profundidad media de compresiones (41,64 vs 42,92;

$p=0,446$), re-expansión correcta (65,47% vs 72,47%; $p=0,423$), frecuencia de compresiones en un minuto (102,50 vs 138,53; $p<0,001$), compresiones totales (202,50 vs 277,95; $p<0,001$). Los dos métodos formativos alcanzaron resultados similares por lo que la introducción de la enseñanza de RCP en actividades deportivas puede ser un nuevo método formativo.

PALABRAS CLAVE: Actividades deportivas, cursos de reanimación cardiopulmonar, parada cardiorrespiratoria, enseñanza de RCP, compresiones continuas.

ABSTRACT

The aim of the study was to analyse the feasibility of teaching CPR in sports activities with musical support in order to assess if this new methodology of CPR training is as effective as a traditional CPR course. 84 university students with no knowledge of CPR participated. They were distributed in two groups randomly. The first one received an experimental fitness dance class CPR course and the other was given a traditional training CPR course. The following parameters were obtained: fitness dance class group vs traditional CPR course: Average compression depth (41,64 vs 42,92; $p=0,446$), Chest Recoil (65,47% vs 72,47%; $p=0,423$), average compression rate (102.50 vs 138.53; $p<0.001$), total number of compressions (202.50 vs 277.95; $p<0.001$). The two training methods achieved similar results, so CPR teaching in sports activities with musical support can be a new training method.

KEYWORDS: Sports activities, cardiopulmonary resuscitation courses, cardiac arrest, teaching CPR, hands-only CPR.

INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es una de las causas más frecuentes de mortalidad y morbilidad en los países industrializados (1-5). El reconocimiento inmediato de la situación, el inicio de la reanimación cardiopulmonar (RCP) por testigo y la desfibrilación precoz (6-9) son esenciales para mejorar el pronóstico de la víctima pudiendo llegar a doblar o cuadruplicar las posibilidades de sobrevivir (6,10-13).

La tasa de RCP por testigo en la PCR varía mucho entre diferentes comunidades y países, las publicaciones recogen desde un 10% hasta un 65% (14) y el impacto de los programas de formación de los ciudadanos en la RCP por testigo ha sido limitado hasta ahora, debido a la dificultad para alcanzar la totalidad de la población (6).

Debido a la dificultad para garantizar la formación en RCP del 100% de la población, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en 2015 (15) la declaración "Los niños salvan vidas" ("Kids Save Lives"), una declaración conjunta del Consejo Europeo de Resucitación (ERC), el Comité de Consenso Internacional en Resucitación Internacional (ILCOR) y las principales sociedades

relacionadas con la RCP y la seguridad del paciente. Este documento recomienda 2 horas de entrenamiento en RCP anuales desde los 12 años en todos los colegios del mundo, basado en el hecho de que las más altas cifras de RCP por testigo se alcanzan en los países escandinavos, en los cuales la enseñanza del RCP ha sido obligatoria durante décadas (Manos que ayudan, entrenando niños es entrenar para la vida). (Hands that help-Training children is training for life). Incluso recomiendan que los niños sean formados para entrenar a su familia y amigos en las 2 semanas siguientes al curso (15-17) para así, tratar de aumentar el porcentaje de RCP por testigo en la población adulta.

Sin embargo, la formación poblacional no sólo lleva tiempo, si no que a la dificultad de formar a un alto porcentaje poblacional se añade la dificultad para mantener las habilidades aprendidas, ya que, a los 3 a 6 meses desde el entrenamiento comenzaría el deterioro de las habilidades (18). Esta idea pone de manifiesto la importancia de realizar entrenamientos periódicos de refuerzo (18-21). El entrenamiento no sólo mejora las habilidades de RCP, si no que mejora la confianza y la decisión de llevarla a cabo en caso necesario (18). Este aspecto es particularmente importante en la población de mayor edad, especialmente mujeres mayores de 50 años que constituyen el colectivo con más probabilidades de presenciar una PCR en el domicilio, la localización más frecuente. Por este motivo el desarrollo de nuevos métodos de enseñanza y experiencias alternativas adaptadas a todos los colectivos (16,17,22-27) es de gran importancia.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Europea en Deporte y Actividad Física (Eurobarometer) del año 2014 (28) un 41% (del 22% al 70% según países) de la población de la Unión Europea practica ejercicio al menos una vez a la semana, mientras que un 17% practica ejercicio, aunque sólo de vez en cuando. Las actividades deportivas dirigidas (entrenamientos, clases de aeróbic, Pilates...) son muy practicadas en todo el mundo, y están basadas en el aprendizaje y la repetición de habilidades físicas. Las habilidades de la RCP, especialmente las compresiones torácicas, y las actividades deportivas con soporte musical pueden ser una de esas alternativas y, además, comparten con los protocolos de realización de RCP dos componentes fundamentales que podrían convertirlas en un método alternativo ideal para la enseñanza y el entrenamiento poblacional. Por un lado, ambas actividades son, en esencia, una secuencia de habilidades motrices y, por otro, su desempeño se basa en patrones rítmicos de repetición: Si estas habilidades físicas pudieran ser integradas e impartidas como parte de las actividades deportivas con soporte musical, se podría, no sólo alcanzar un mayor porcentaje poblacional en la difusión de la RCP, si no también garantizar el mantenimiento de las habilidades con el entrenamiento periódico (18): incluso en la población de más edad se podrían diseñar entrenamientos específicos para mejorar la fuerza muscular necesaria que permitiera mejorar la calidad de la RCP (20,29,30).

Por todo ello, los objetivos del estudio fueron analizar la viabilidad de enseñar RCP en actividades deportivas con soporte musical y evaluar si este nuevo enfoque iguala los resultados de un curso tradicional de reanimación cardiopulmonar (RCP).

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se trata de un estudio cuasi-experimental en el que se contó con la participación de estudiantes voluntarios de la Facultad de Formación del Profesorado del Campus de Lugo, perteneciente a la Universidad de Santiago de Compostela, que no habían recibido formación ni entrenamiento previo en RCP ni en la actividad deportiva elegida, una clase de aeróbic. Los participantes fueron distribuidos mediante una aleatorización simple (mediante el género (chicas) y número de posición en clase) en 2 grupos: el primer grupo (A-RCP) recibió una serie de 3 clases de aeróbic en la que se incluyeron los contenidos de la RCP y el segundo grupo (T-RCP) recibió un curso tradicional de RCP de una duración idéntica a la serie de 3 clases de aeróbic. Ambos cursos se basaron en la RCP sólo compresiones (compresiones torácicas continuas) (6).

Después de las tres clases de aeróbic e inmediatamente después del curso tradicional se llevó a cabo una evaluación de las habilidades adquiridas y los resultados fueron posteriormente comparados. Por falta de recursos no se pudieron utilizar maniqués con retroalimentación de la calidad de las compresiones durante los entrenamientos, lo que probablemente hubiera mejorado los resultados (32). Todos los participantes recibieron información verbal y firmaron el consentimiento informado para la participación en el estudio y el uso de los datos. Se solicitó la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Santiago de Compostela respetando los principios de la convención de Helsinki.

Enseñanza de RCP integrada en las clases de aeróbic (A-RCP):

Esta experiencia incluyó una clase modificada de aeróbic de 30 minutos de duración, una vez a la semana (jueves) durante 3 semanas. La clase con coreografía musical comenzaba con 5 minutos de ejercicios deportivos de calentamiento (fase de calentamiento), seguidos de una parte principal de 20 minutos aproximadamente en la que se trabajaban ejercicios aeróbicos durante 3 minutos aproximadamente y luego con la coreografía, se trabajaban durante 2 minutos los diferentes pasos de evaluación de la víctima y se continuaba otros con práctica en maniquí de las compresiones al ritmo de la música "Staying Alive" como refuerzo de la frecuencia durante dos minutos (Ver Figura 1). La clase terminaba con 5 minutos de estiramientos. El tiempo específico dedicado a la RCP fue de 12 minutos por clase. Se utilizó una mezcla de maniqués de Laerdal (Noruega), Little Anne, Resusci Anne y Mini Anne. Estas clases fueron diseñadas y enseñadas por un profesor de educación física Instructor de CPR de soporte vital básico.

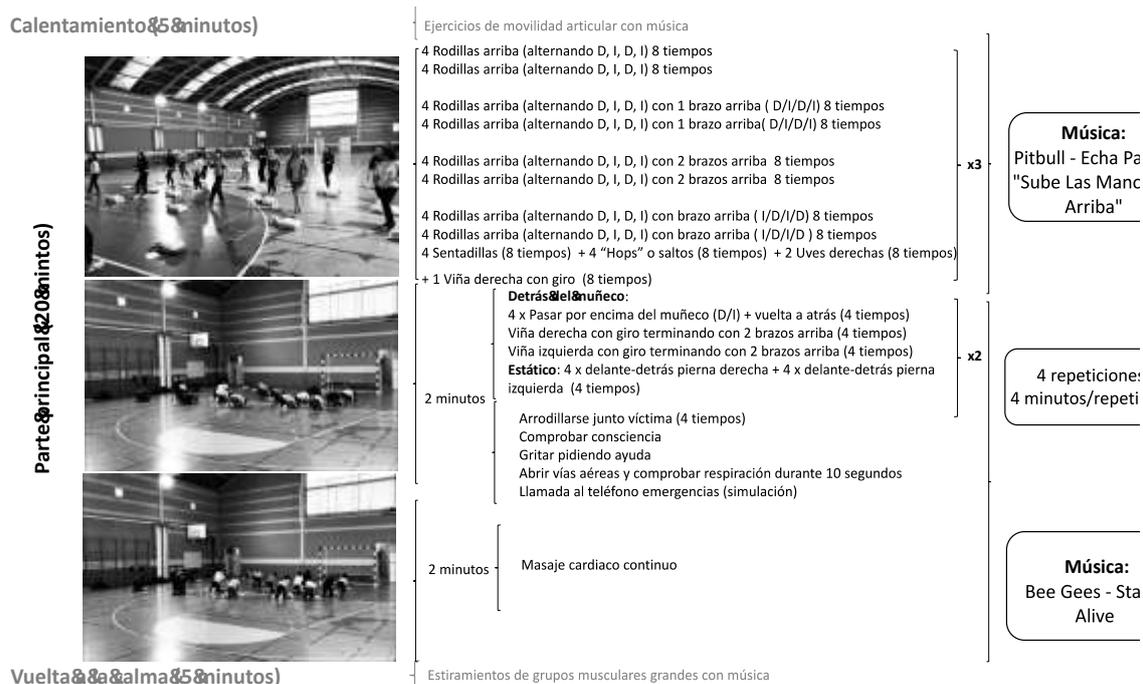


Figura1. Sesión grupo enseñanza a través de la clase de aeróbic.

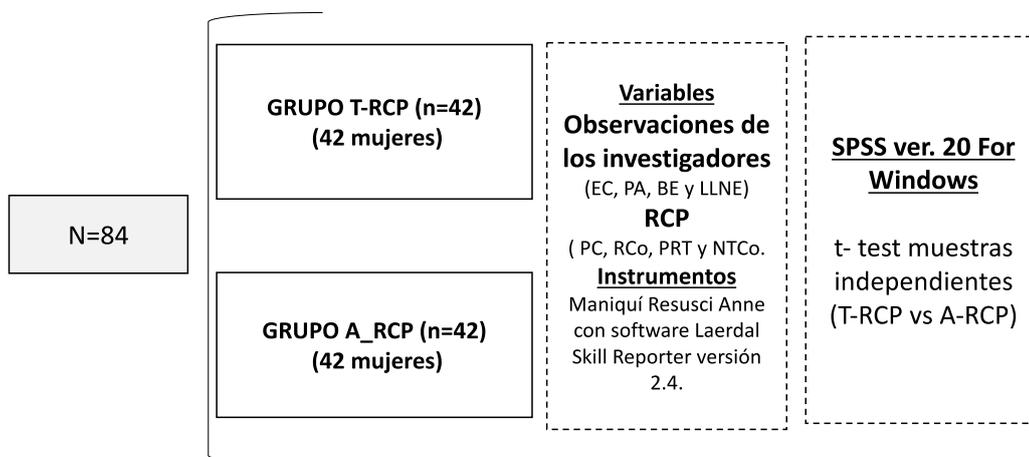
Curso tradicional de RCP (T-RCP)

Un curso de 80 minutos basado en RCP sólo compresiones dirigido por instructor, con una parte teórica y otra práctica, siguiendo el ratio docente-discente recomendado en las actuales guías de reanimación (18). La duración de 80 minutos aproximadamente, fue elegida para que coincidiera con la duración total de la experiencia de la A-RCP, durante el que se hizo especial hincapié en la importancia de la realización de la RCP solo con compresiones sin interrupciones. En la parte teórica se hizo una exposición con apoyo de material audiovisual siguiendo las actuales guías (18) sobre la cadena de supervivencia, contenidos de identificación de la parada cardiorrespiratoria (comprobar consciencia, pedir ayuda, apertura de vía aérea con maniobra frente mentón, comprobación de la respiración y llamada al teléfono de emergencias), soporte vital básico y masaje cardiaco sólo manos con una duración de 30 minutos, y en la práctica, los participantes por parejas, realizaron los pasos de identificación de la parada cardiorrespiratoria y posteriormente compresiones cardíacas externas sobre un maniquí para su adaptación al muñeco sin ningún tipo de retroalimentación, intercambiándose cada 2 minutos, durante un tiempo total de 8 minutos por cada participante. Esta última parte se realizó tres veces más, intercambiándose con diferentes compañeras.

Evaluación de las habilidades de RCP

Una semana después de la tercera sesión de A-RCP y del curso T-RCP se llevó a cabo una evaluación de las habilidades de la RCP, incluyendo dos minutos de RCP sólo compresiones, utilizando para la práctica, la recogida y el archivo de datos un maniquí Resusci Anne Skillreporter software versión 2.4 (Laerdal

medical AS, Norway). En la figura 2 se presenta un resumen del diseño del estudio.



NOTA: Curso Tradicional RCP = T-RCP; Curso RCP a través de Aerobic = A-RCP; Evaluación de la Consciencia = EC; Pedir Ayuda =PA; Evaluación de la Respiración = ER; Llamada al número de emergencias = LLNE; Profundidad de la Compresión = PC; Ratio de Compresión = RCo; Porcentaje de rexpansion del tórax = PRT; Número total de compresiones = NTCo.

Figura 2. Diagrama de flujo

Recogida de datos

Se utilizó un cuestionario para la recogida de información, incluyendo género y edad, estatura, peso e IMC de las participantes. Para los diferentes pasos de la secuencia de valoración de las observaciones del evaluador se utilizó un formulario con respuesta dicotómica (Si-No o Correcto-Incorrecto). La información de las habilidades prácticas de los 2 minutos de RCP se recogió en el programa del maniquí Laerdal Skill Reporter, del que se descargaron posteriormente los siguientes parámetros: profundidad de compresiones (PC), ratio de compresiones (RC), porcentaje de re-expansión tórax correcta (PRT) y número total de compresiones (NTCo) (Tabla 1)

Análisis de datos

Las variables continuas fueron resumidas en la media y la desviación Estándar (DE) para establecer las comparaciones entre los dos métodos de enseñanza de RCP. El nivel de significación estadística fue fijado para un nivel $p < 0.05$ correspondiendo a un intervalo de confianza de 95% (95%IC). Se usó el test de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad en la distribución de los datos. El t-test de Student para muestras independientes fue usado para evaluar la significatividad de las diferencias entre los parámetros de la RCP. El test Chi-cuadrado de Pearson se usó para evaluar las diferencias en los resultados de los dos grupos en cuanto a las observaciones del evaluador. Todos los datos fueron procesados usando la versión 20.0de SPSS para Windows (SPSS Inc., IBM, USA).

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra aleatorizada de 84 estudiantes, con una edad media de 20,66 (DE= 1,68) años y todas ellas mujeres: 42 participantes en el grupo de las clases de aeróbic (A-RCP) e idéntico número y proporción en el curso tradicional (T-RCP).

Observaciones del investigador

Los resultados obtenidos se exponen en la Tabla 1. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 2 programas formativos en los siguientes parámetros: evaluación de consciencia ($p = 0,029$); pedir ayuda ($p = 0,004$); evaluación de la respiración ($p = 0,029$) y llamada al número de emergencias ($p = 0,002$).

Tabla 1. Resultados del análisis de las variables descriptivas recogidas en las observaciones del investigador.

		Programas formativos	
		A-RCP (n=42)	T-RCP(n=42)
Evaluación de la consciencia	No	0 (0,0%)	4 (9,53%)
	Si	42 (100,0 %)	38 (90,47 %)
Solicitud de ayuda	No	0 (0,0 %)	6 (14,29%)
	Si	42 (100,0 %)	36 (85,71%)
Evaluación de la respiración	Incorrecto	0 (0,0%)	4 (9,53%)
	Correcto	42 (100,0%)	38 (90,47 %)
Llamada al número telefónico de emergencias	No	0 (0,0%)	7 (16,67%)
	Si	42 (100,0%)	35 (83,33%)

A-RCP: RCP integrada en curso de Aerobic. **T-RCP:** Curso tradicional de RCP. **n:** número de participantes.

Parámetros de RCP recogidos en el maniquí

Los parámetros de la evaluación de ambos programas formativos recogidos por el maniquí se pueden ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis descriptivo de las características de la muestra desagregada por programa formativo (Aerobic-Tradicional) y la comparación de medias en los parámetros de la RCP recogidos por el maniquí.

Variable	A-RCP (n=42)		T-RCP (n=42)		t-test
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>p</i>
Edad	20,42	1,30	20,97	1,77	0,827
Altura (m)	1,63	0,05	1,66	0,08	0,172
Peso (Kg)	59,88	9,54	60,44	10,87	0,821
IMC (Kg/m²)	22,30	3,24	21,75	2,52	0,458
Profundidad compresiones (mm)	41,64	8,55	42,92	6,71	0,446
Re-expansión correcta (%)	65,47	40,68	72,47	39,00	0,423
Frecuencia de compresiones por minuto	102,50	10,68	138,53	12,51	< 0,001
Número compresiones Totales (2 min)	202,50	38,33	277,97	24,49	< 0,001

M: Media; **DE:** Desviación Estándar; **A-RCP:** RCP en clase de fitness; **T-RCP:** Curso de RCP modelo tradicional. **n:** Número de participantes.

Las diferencias fueron estadísticamente significativas entre los 2 programas formativos en los siguientes parámetros: Frecuencia de compresiones: A-RCP (M=102,50, DE=10,68); T-RCP (M=138,53, DE=12,51), ($t_{(82)} = -14,19$, $p < 0,001$; $r = 0,84$); y Número de compresiones totales: A-RCP (M=202,50, DE=38,33) T-RCP (M=277,97, DE=24,49) ($t_{(82)} = -10,75$, $p < 0,001$; $r = 0,76$).

Las diferencias no fueron significativas en para la Profundidad de compresiones: A-RCP=41,64, T-RCP=42,92 ($p = 0,446$); y el porcentaje de descompresión correcta (A-RCP=65,47, T-RCP=72,47 ($p = 0,423$)).

DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra que la enseñanza de las habilidades de RCP integradas como parte de una clase de aerobio es posible y que el aprendizaje de las habilidades de la RCP a corto plazo es prometedor, con resultados parecidos a los obtenidos en un colectivo similar con un curso de RCP siguiendo el modelo tradicional instructor-alumno y de duración equivalente, aunque era esperado un margen de inferioridad debido a lo novedoso del modelo formativo. En las dos experiencias sólo un pequeño porcentaje las participantes alcanzaron los parámetros de calidad de las compresiones recomendados por las actuales guías de reanimación (6).

El punto fuerte del estudio es la novedad de la idea: integrar las habilidades de la RCP en una clase de actividad física, con el objetivo no sólo de formar un mayor porcentaje de población sino también de mantener y mejorar las

habilidades de reanimación independientemente del método formativo que se haya elegido inicialmente. Sin embargo, el diseño del curso era nuevo y por ello no ha podido ser previamente evaluado, la muestra fue reducida y sólo se han recogido resultados a corto plazo.

No se han encontrado estudios similares integrando las habilidades de la RCP en las actividades deportivas para establecer una comparación directa. Aunque la experiencia se planificó inicialmente para una adquisición y mantenimiento de habilidades a largo plazo, sólo se han evaluado resultados a corto plazo, por esta razón, y por la amplia variabilidad de los resultados obtenidos en la enseñanza de la RCP en diferentes estudios (33), es difícil establecer comparaciones con otras modalidades de enseñanza de RCP (16,17,22-27,33). La A-RCP comparte con las experiencias de formación en domicilio con envío de videos y material para prácticas (autoformación domiciliaria) (33) la ventaja de la posibilidad de que los participantes lleven a cabo sesiones periódicas de entrenamiento, y con el formato de curso tradicional (33) la presencia y supervisión de un profesor (instructor) con la posibilidad de evaluar si la alumna realiza las técnicas correctamente y, además, si la utilización de la música a 100 bits por minuto mejora el ratio compresión por minuto al actuar esta como un metrónomo mental, al igual que en otros estudios (34).

Los resultados modestos de las dos experiencias de RCP, tradicional y aerobio, podrían ser explicados por la muestra del estudio compuesta exclusivamente por mujeres y sus características antropométricas (35) y su índice de masa corporal por debajo de 25 (36), que, además de carecer de formación en RCP, tampoco habían participado en actividades tipo fitness y experiencias similares: esta condición que en principio se planteó para no beneficiar al grupo de actividades deportivas debido a las habilidades ya aprendidas y a la condición física de los participantes, pudo llevar a elegir un grupo de participantes con menor práctica deportiva y menor condición física y fuerza.

La enseñanza de la RCP integrada en las actividades deportivas podría permitir alcanzar un mayor porcentaje de formación de RCP en la población adulta y reforzar periódicamente las habilidades, según los datos de la Encuesta Europea en Deporte y Actividad Física (Eurobarometer) del año 2014 (28), lo que se podría traducir en una mayor formación de población. Podría ser adaptada a las necesidades de los diferentes grupos etarios, permitir entrenar regularmente las maniobras de RCP aprendidas en cualquier otro tipo de experiencia formativa previa (RCP en la escuela, curso tradicional, actividad deportiva), llevar a cabo las actualizaciones periódicas de las guías de reanimación (disminuir el decalaje de introducción de las guías), realizar refuerzos que podrían ser cómodos e incluso divertidos, y fomentar la práctica del ejercicio físico. En suma, podría contribuir al cambio de percepción en torno a la RCP, que dejaría de ser una habilidad asociada al sistema sanitario y de aprendizaje puntual y llegar a ser una parte integral de la educación física y promoción de hábitos saludables. Para ello es necesario que las sociedades científicas dedicadas a la enseñanza y promoción de la RCP garanticen el soporte científico del proyecto y la formación de los encargados de impartir las nuevas clases, en una estrecha colaboración con las sociedades deportivas.

El presente estudio deja una vía abierta para el aprendizaje de la RCP, pero no deja de ser una experiencia aislada que evalúa resultados a corto plazo. Serán necesarios más estudios con mayor muestra y la evaluación de los resultados a largo plazo para definir la consolidación del aprendizaje y la idoneidad y tipo de experiencia.

La principal limitación del estudio es que la práctica de las habilidades de los participantes fue evaluada en un maniquí en una situación simulada, por lo cual no sabemos qué respuesta habrían tenido en una situación real. La muestra fue limitada y sólo se analizaron resultados a corto plazo y por lo tanto debemos mencionar que no se ha realizado un re-test a los 3-6 meses para comprobar, el grado del olvido y la pérdida de habilidades. El tiempo empleado en los dos cursos se calculó para la totalidad de la experiencia, pero en el curso tipo fitness sólo el 50% se dedicó a las habilidades de la RCP, lo que pudo afectar a la comparativa en favor del curso tradicional.

CONCLUSIONES

La enseñanza de las habilidades de la RCP como parte integral de una clase de aeróbic es posible y el aprendizaje de las habilidades a corto plazo es prometedor y similar al obtenido con un curso tradicional mejorando la frecuencia de compresiones por minutos dentro del rango que establecen las guías internacionales de RCP. En ambos grupos sólo un pequeño porcentaje de las participantes alcanzó los parámetros recomendados en las actuales guías de reanimación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, Wnent J, Tjelmeland IB, Ortiz FR, Maurer H, Baubin M, Mols P, Hadžibegović I, Ioannides M, Škulec R, Wissenberg M, Salo A, Hubert H, Nikolaou NI, Lóczi G, Svavarsdóttir H, Semeraro F, Wright PJ, Clarens C, Pijls R, Cebula G, Correia VG, Cimpoesu D, Raffay V, Trenkler S, Markota A, Strömsöe A, Burkart R, Perkins GD, Bossaert LL; EuReCa ONE Collaborators. 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 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004>
2. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al; for the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2016; 133(4): e38-e360.
3. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010; 81: 1479-87. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.006>
4. Grasner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation – towards a European cardiac arrest

- registry (EuReCa). Resuscitation 2011; 82: 989–94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.047>
5. Grasner JT, Bossaert L. Epidemiology and management of cardiac arrest: what registries are revealing. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 2013; 27: 293–306. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2013.07.008>
 6. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, Monsieurs KG, Raffay V, Grasner J-T, Wenzel V, Ristagno G, Soar J, on behalf of the Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. Resuscitation 2015; 95: 81-99.
 7. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. New England Journal of Medicine 2015; 372: 2307-15. DOI: [10.1056/NEJMoa1405796](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1405796)
 8. Svensson L, Bohm K, Castren M, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. New England Journal of Medicine 2010; 363: 434-42. DOI: [10.1056/NEJMoa0908991](https://doi.org/10.1056/NEJMoa0908991)
 9. Hupfl M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. The Lancet 2010; 376: 1552-7, DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61454-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61454-7)
 10. Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. Journal of the American Medical Association 2002; 288: 3035-8. DOI: [10.1001/jama.288.23.3035](https://doi.org/10.1001/jama.288.23.3035)
 11. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). Resuscitation 2001; 50: 273-9. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(01\)00354-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(01)00354-9)
 12. 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. In: <http://circ.ahajournals.org/content/96/10/3308.long>
 13. 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. European Heart Journal 2001; 22: 511-9. DOI: <https://doi.org/10.1053/euhj.2000.2421>
 14. Anderson ML, Cox M, Al-Khatib SM, Nichol G. Rates of Cardiopulmonary Resuscitation Training in the United States. Journal of the American Medical Association. 2014; 174(2): 194-201. DOI: [10.1001/jamainternmed.2013.11320](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.11320)
 15. Kids save lifes-ERC position statement on school children education in CPR. “Hands that help-training children is training for life”. Resuscitation 2016; 105: A1-A3. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2016.06.005](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.005)
 16. Lorem T, Steen PA, Wik Lars. High school students as ambassadors of CPR-A model for reaching the most appropriate target population? Resuscitation 2010; 81: 78-81. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2009.09.030](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.09.030)
 17. Stroobans J, Monsieurs KG, Devriendt B, Dreezen C, Vets P, Mols P. Schoolchildren as BLS instructors for relatives and friends: Impact on

- attitude towards bystander CPR. *Resuscitation* 2014; 85: 1769-74. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2014.10.013](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.013)
18. Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, on behalf of the Education and implementation of resuscitation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation* 2015; 95: 288-301. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2015.07.032](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.032)
19. Niles D, Sutton RM, Donoghue A, Kalsi MS, Roberts K, Boyle L, Nishisaki A, Arbogast KB, Helfaer M, Nadkarni V. "Rolling Refreshers": A novel approach to maintain CPR psychomotor skill competence. *Resuscitation* 2009; 80: 909-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.04.021>
20. Ro YS, Shin SD, Song KJ, Hong SO, Kim YT, Cho SI. Bystander cardiopulmonary resuscitation training experience and self-efficacy of age and gender group: a nationwide community survey. *American Journal of Emergency Medicine*. 2016; 34(8): 1331-37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.12.001>
21. Kurosawa H, Ikeyama T, Achuff P, Perkel M, Watson C, Monachino AM, Remy D, Deutsch E, Buchanan N, Anderson J, Berg RA, et al. A Randomized Control Trial of In Situ Pediatric Advanced Life Support Recertification ("Pediatric Advanced Life Support Reconstructed") Compared With Standard Pediatric Advanced Life Support Recertification for ICU Frontline Providers. *Critical Care Medicine* 2014; 42(3): 610-20. DOI: [10.1097/CCM.0000000000000024](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000024)
22. Chang MP, Gent LM, Sweet M, Potts J, Ahtone J. A novel educational outreach approach to teach Hands-Only Cardiopulmonary Resuscitation to the public. *Resuscitation* 2017; 116: 22-26. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2017.04.028](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.04.028)
23. Krogh LQ, Bjornshave K, Vestergaard LD, Sharma MB, Rasmussen SE, Nielsen HV. E-learning in pediatric basic life support: A randomized controlled non-inferiority study. *Resuscitation* 2015; 90: 7-12. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2015.01.030](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.01.030)
24. Semeraro F, Frisoli A, Loconsole C, Mastronicola N, Stroppa F, Ristagno G. Kids (learn how to) save lives in the school with the serious game Relive. *Resuscitation* 2017; 116: 27-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.04.038>
25. Ikeda DJ, Buckler DG, Li J, et al. Dissemination of CPR video self-instruction materials to secondary trainees: results from a hospital-based CPR education trial. *Resuscitation* 2016; 100: 45-50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.12.016>
26. Panchal AR, Meziab O, Stolz U, et al. The impact of ultra-brief chest compression-only CPR video training on responsiveness, compression rate, and hands-off time interval among bystanders in a shopping mall. *Resuscitation* 2014; 85: 1287-90. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.06.013>
27. Del Ríos M, Aldeen A, Campbell T, Demertsidis E, Heinert S, Sinchi J et al. Save a life at the ballpark; 10-min spectator training achieves proficiency in cardiac arrest response. *Resuscitation* 2015; 87: 21-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.023>

28. European Commision [Internet]. Eurobarometer survey on sport and physical activity. Recuperado de: http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_412_en.pdf
29. Vaillancourt C, Kasaboski A, Charette M, Islam R, Osmond M, Wells GA et al. Barriers and facilitators to CPR training and performing CPR in an older population most likely to witness cardiac arrest: a national survey. *Resuscitation* 2013; 84:1747-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.08.001>
30. Vaillancourt C, Charette M, Kasaboski A, Brehaut JC, Osmond M, Wells GA et al. Barriers and facilitators to CPR knowledge transfer in an older population most likely to witness cardiac arrest: a theory-informed interview approach. *Emergency Medical Journal* 2014; 31 700-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/emmermed-2012-202192>
31. Hsieh MJ, Bhanji F, Chiang WC, Yang CW, Chien KL, Ma MHH. Comparing the effect of self-instruction with that of traditional instruction in basic life support courses-A systematic review. *Resuscitation* 2016; 108: 8-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.08.021>
32. Navarro-Patón R, Freire-Tellado M, Basanta-Camiño S, Barcala-Furelos R, Arufe-Giraldez V, Rodríguez-Fernández JE; Efecto de 3 métodos de enseñanza en soporte vital básico en futuros maestros de Educación Primaria. Un diseño cuasi experimental. *Medicina intensiva* 2018; 42: 207-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.06.005>.
33. 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. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(97\)00089-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(97)00089-0)
34. González-Martínez E, Gómez-López L, Gomar C, López-Gutierrez A, Fábregas N, Valero R et al. Eficacia para una aplicación para móviles metrónomo sonoro y el metrónomo mental musical "la macarena" para mejorar la calidad de las compresiones torácicas. *Revista de la Fundación Educación Médica* 2017; 20 (2): S57-S58.
35. Russo SG, Neumann P, Reinhardt S, Timmermann A, Nikas A, Quintel M, et al. Impact of physical fitness and biometric data on the quality of external chest compression: A randomised, crossover trial. *BMC Emergency Medicine*. 2011; 11:20. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-227X-11-20>
36. Korning M, Beckers SK, Brokmann JCh, Rötger D, Bergrath S, Veiser T, et al. New visual feedback device improves performance of chest compressions by professionals in simulated cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010; 81:53-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.10.005>

Número de citas totales / Total references: 36 (100%)

Número de citas propias de la revista/Journal's own references: 0 (0 %)