



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



## REVISIÓN

# Reanimación cardiopulmonar y uso del desfibrilador externo automático en el deporte

Gonzalo Grazioli<sup>a</sup>, Xavier Escalada<sup>b</sup>, Luis Serratosa<sup>c</sup>, Jordi Medallo<sup>d</sup>, Josep Gutierrez<sup>e</sup>,  
Marta Sitges<sup>a</sup>, Josep Brugada<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Institut Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona; Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

<sup>b</sup> Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya, Barcelona, España

<sup>c</sup> Hospital Universitario Quironsalud, Madrid, España

<sup>d</sup> Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya, Barcelona, España

<sup>e</sup> Consell Català de l'Esport, Barcelona, España

Recibido el 30 de junio de 2017; aceptado el 17 de julio de 2017

### PALABRAS CLAVE

Reanimación  
cardiopulmonar;  
Muerte súbita;  
Deporte;  
Desfibrilador externo  
automático

### KEYWORDS

Cardiopulmonary  
resuscitation;  
Sudden death;  
Sport;  
Automatic external  
defibrillator

### Resumen

La parada cardíaca durante la práctica de deporte es un evento de baja incidencia. Sin embargo, al ser habitualmente presenciado presenta una tasa de supervivencia elevada si se compara con el paro cardíaco extrahospitalario en general. El objetivo de esta revisión es analizar las características especiales, dar recomendaciones para la instalación de desfibriladores externos automáticos y elaboración de un plan de acción médica adecuado a cada centro deportivo.

© 2017 FC Barcelona. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Cardiopulmonary resuscitation and use of the automatic external defibrillator in sport

### Abstract

Cardiac arrest during sport practice is a low-incidence event, however, as it is commonly seen witnessed to have a high survival rate compared to general non-hospital cardiac arrest. The objective of this review is to analyze the special characteristics, give recommendations for the installation of automatic external defibrillators and the elaboration of an adequate medical action plan for each sports center.

© 2017 FC Barcelona. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: grazioli@clinic.ub.es (G. Grazioli).

La muerte súbita cardiaca (MSC) durante la práctica deportiva es un hecho poco frecuente, con una incidencia estimada de entre 1 y 2 casos por 100.000 deportistas y año<sup>1</sup>, pero tiene una gran repercusión en los medios de comunicación y la sociedad en general.

En un enfoque práctico de este problema de salud pública se ha descrito la «regla del 5» de la MSC en el deporte, debido a que representa un 5% de la incidencia total de MSC en la población general<sup>2</sup>, ocurre en un 5% en el sexo femenino<sup>3</sup>, un 5% se produce en deportistas competitivos<sup>4</sup> y, sin embargo, los deportistas competitivos presentan un riesgo relativo 5 veces superior a los que practican deporte de forma recreacional<sup>4</sup>.

La incidencia de MSC en el deporte aumenta con la edad<sup>5</sup>, y a partir de los 35 años la principal causa es la enfermedad coronaria aterosclerótica, que multiplica por 4 veces su incidencia en relación a los más jóvenes<sup>6</sup>. En los menores de 35 años las causas de MSC durante la práctica deportiva son principalmente cardiopatías congénitas y hereditarias que afectan a la morfología del corazón y/o a trastornos de la conducción del impulso eléctrico<sup>7</sup>. En ambos casos las alteraciones pueden generar arritmias complejas desencadenadas durante el esfuerzo físico, que son finalmente la causa del paro cardíaco durante la práctica deportiva.

Para la prevención de la MSC en el deporte se ha propuesto el cribado pre-participativo con la historia clínica, el examen físico y el ECG del deportista; sin embargo, en algunas ocasiones pueden existir falsos negativos, en enfermedades congénitas como son las formas incompletas de expresión de una miocardiopatía, las anomalías del origen de la arterias coronarias, la enfermedad coronaria precoz, y otras enfermedades adquiridas, como la *commotio cordis*, la miocarditis o los trastornos hidroelectrolíticos<sup>8</sup>.

De acuerdo con los estudios de Marijon et al.<sup>2,4</sup>, más del 90% de los casos de parada cardíaca (PC) durante la práctica deportiva fueron presenciados<sup>2</sup>, y el principal determinante de una mejor tasa de supervivencia y un mejor estado neurológico al alta hospitalaria fue el inicio precoz de las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), que se llevó a cabo en un tercio de los casos<sup>4</sup>.

La tasa de supervivencia tras una PC puede ser hasta cerca de tres veces mayor cuando se produce durante la práctica deportiva en comparación con aquellos casos en los que la PC se produce fuera del ámbito deportivo, aunque según resultados del mismo estudio<sup>9</sup> la mayor supervivencia solo se aprecia en los mayores de 35 años. En deportistas menores de 35 años la escasa incidencia de MSC hace difícil encontrar evidencia en la cual sustentar las estrategias de prevención. Sin embargo, en un estudio realizado en un total de 2.149 institutos de educación secundaria en Estados Unidos, con 39 casos de PC durante la práctica deportiva, se encontraron tasas de supervivencia al alta hospitalaria del 89%, tanto en jóvenes como en adultos, en relación con una RCP precoz y la utilización del desfibrilador externo automático (DEA)<sup>10</sup>.

Un buen funcionamiento del sistema de comunicación a los servicios de emergencias médicas locales es también esencial para aumentar las posibilidades de supervivencia del deportista, y en su forma más sencilla debe incluir al menos un teléfono móvil y conocer la ubicación de la instalación deportiva para facilitar el acceso. Es de esperar que

en los próximos años exista un mayor número de organizadores, árbitros, entrenadores, preparadores físicos, deportistas e incluso espectadores que hayan recibido formación en RCP y utilización del DEA. En la actualidad disponemos de herramientas sencillas, como la aplicación para teléfonos móviles CPR11, que forma parte de las estrategias de prevención y manejo de emergencias en el terreno de juego de FIFA F-MARC; puede descargarse de forma gratuita, y mediante vídeos, sonido y texto tiene como objetivo enseñar a cualquier persona sin formación médica previa cómo actuar ante una PC de un deportista<sup>11</sup>.

En este contexto, el objetivo de este documento es ofrecer recomendaciones basadas en la evidencia científica disponible para la elaboración y puesta en funcionamiento de planes de acción médica (PAM) que incluyan la instalación de un DEA en los centros deportivos con el fin de garantizar una respuesta adecuada y precoz ante una PC.

La recomendación del año 2004 para el uso del DEA de la Sociedad Europea de Cardiología y el Consejo Europeo de Resucitación<sup>12</sup> no hace mención a la situación especial del paro cardíaco durante la práctica deportiva; sin embargo, en el año 2015 las guías del Consejo Europeo de Resucitación incluyen por primera vez este apartado como una situación especial<sup>13</sup> y reafirman la importancia de la organización previa de la respuesta a una PC y desfibrilación inmediata.

En relación con las grandes instalaciones deportivas en las que se celebren competiciones deportivas (estadios, pabellones, etc.), la Sociedad Europea de Cardiología Preventiva ha recomendado en un documento de consenso la existencia de un PAM y la instalación de un DEA que asegure la respuesta tras una PC, con la presencia de al menos una enfermera y un médico si la capacidad supera los 1.000 espectadores<sup>14</sup>. Dicho plan debe ser adaptado a cada instalación, de forma que los recursos humanos (médicos, enfermeros, técnicos en emergencias), clínicas o puestos de atención, unidades móviles de soporte vital y desfibriladores deben ser los necesarios para cumplir con unos tiempos de respuesta adecuados ante una PC (1 min para iniciar la RCP y 3-5 min para utilizar el desfibrilador)<sup>9</sup>.

En Cataluña existe legislación con relación a la instalación y uso de los DEA<sup>15</sup> y a las medidas de autoprotección por los diferentes centros<sup>16</sup>. Si bien no se hace mención a los centros deportivos en el Anexo III, se puede extrapolar el requisito de un DEA por cada establecimiento con aforo superior a 1.000 personas. Sin embargo, mencionamos anteriormente que la MSC en el contexto del deporte es una situación particular; con una baja incidencia en relación con el total de paros cardíacos extrahospitalarios, pero con un mayor riesgo relativo si asumimos el tiempo de exposición, y a su vez también representa la PC con mayor posibilidad de una reanimación eficaz por la habitual presencia de testigos<sup>2</sup>.

Cuando una PC es presenciada, la tasa de supervivencia y de alta hospitalaria con mejor estado neurológico son significativamente mejores<sup>17,18</sup>, por lo que las recomendaciones sugieren la existencia de un PAM en los estadios con aforo superior a 1.000 espectadores<sup>14</sup>, con personal que posea la formación y la experiencia adecuadas en soporte vital (básico y/o avanzado) y un coordinador, que debe ser un médico con formación en emergencias extrahospitalarias, que

debe liderar el dispositivo de emergencias, condición poco usual pero esencial.

En Cataluña, la legislación permite que cualquier persona pueda utilizar un DEA<sup>19</sup>, y existe un decreto que regula la formación en RCP<sup>15</sup>, que debe ser obtenida por al menos un responsable de coordinar el PAM en cada centro polideportivo, con el objetivo de mejorar el funcionamiento de la cadena de la supervivencia. Existen cuatro elementos básicos para el éxito de un programa de RCP en el ámbito extrahospitalario: 1) respuesta planificada y practicada; 2) entrenamiento en RCP y uso del DEA; 3) aviso automático al sistema de emergencias médicas, y 4) mantenimiento del DEA<sup>20</sup>.

Los estudios que han valorado la relación coste-eficacia de la instalación de DEA en lugares públicos, realizando a su vez un análisis por el tipo de ámbito en el que se produce el paro cardíaco y utilizando el modelo de análisis de Markov, estiman un coste para instalaciones deportivas y gimnasios de entre US\$ 45.000<sup>21</sup> y US\$ 136.000<sup>22</sup>. Sin embargo, en estos estudios no se detalla el número de deportistas que concurría a cada centro polideportivo analizado.

En conclusión, debido al mayor riesgo relativo de sufrir una MSC durante la práctica deportiva, la mayor tasa de supervivencia en casos de PC presenciada y los análisis de coste-eficacia con modelos teóricos, consideramos útil la preparación de un PAM que incluya la formación en RCP de primeros respondedores y el acceso a un DEA con conexión al sistema de emergencias médicas local en cada centro deportivo y en los estadios con un aforo superior a 1.000 personas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en este artículo.

## Agradecimientos

Al Grupo Mémora, por apoyar la investigación sobre la prevención de la muerte súbita relacionada con el deporte.

## Bibliografía

- Harmon KG, Asif IM, Maleszewski JJ, Owens DS, Prutkin JM, Salerno JC, et al. Incidence, etiology, and comparative frequency of sudden cardiac death in NCAA athletes. A decade in review. *Circulation*. 2015;132:10-9. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015431>
- Marijon E, Uy-Evanado A, Reinier K, Teodorescu C, Narayanan K, Jouven X, et al. Sudden cardiac arrest during sports activity in middle age. *Circulation*. 2015;131:1384-91.
- Bohm P, Scharhag J, Meyer T. Data from a nationwide registry on sports-related sudden cardiac deaths in Germany. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23:649-56.
- Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*. 2011;124:672-81. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21788587>
- Marijon E, Bougouin W, Celermajer DS, Périer MC, Dumas F, Benamer N, et al. Characteristics and outcomes of sudden cardiac arrest during sports in women. *Circ Arrhythmia Electro-physiol*. 2013;6:1185-91.
- La Gerche A, Baggish AL, Knuuti J, Prior DL, Sharma S, Heidbuchel H, et al. Cardiac imaging and stress testing asymptomatic athletes to identify those at risk of sudden cardiac death. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6:993-1007 [consultado 6 May 2014]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24029371>.
- Grazioli G, Brotons D, Pifarré F, Sanz de la Garza M, Montserrat S, Vidal B, et al. Cardiological contraindications in sports. *Apunts Med Esport*. 2017;52:3-9.
- Malhotra A, Dhutia H, Gati S, Yeo T-J, Finnochiario G, Keteep-Arachi T, et al. Emergency response facilities including primary and secondary prevention strategies across 79 professional football clubs in England. *Br J Sports Med*. 2017. Disponible en: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-097440>
- Berdowski J, de Beus MF, Blom M, Bardai A, Bots ML, Doevendans PA, et al. Exercise-related out-of-hospital cardiac arrest in the general population: incidence and prognosis. *Eur Heart J*. 2013;34:3616-23.
- Drezner JA, Toresdahl BG, Rao AL, Huszti E, Harmon KG. Outcomes from sudden cardiac arrest in US high schools: a 2-year prospective study from the National Registry for AED Use in Sports. *Br J Sports Med*. 2013;47:1179-83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24124037>
- Serratosa LJ, Kramer EB, Pereira HD, Dvorak J, Ripoll PL. CPR 11: a mobile application that can help in saving lives (Mobile App User Guide). *Br J Sports Med*. 2016;50:823-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095895>
- Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, Napolitano C, Arntz HR, Koster RW, et al. ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. *Eur Heart J*. 2004;25:437-45.
- Truhlar A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GEA, Alfonso A, Bierens JJLM, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2015;95:148-201.
- Borjesson M, Serratosa L, Carre F, Corrado D, Drezner J, Dugmore DL, et al. Consensus document regarding cardiovascular safety at sports arenas: position stand from the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR), section of Sports Cardiology. *Eur Heart J*. 2011;32:2119-24 [consultado 7 Ago 2014]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21672932>
- DOGC. Decret 151/2012, de 20 de novembre, pel qual s'estableixen els requisits per a la instal·lació i l'ús de desfibril·ladors externs fora de l'àmbit sanitari i per a l'autorització d'entitats formadores en aquest ús. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*. 2012;6259:57848-59.
- DOGC. Decret 30/2015, de 3 de març, pel qual s'aprova el catàleg d'activitats i centres obligats a adoptar mesures d'autoprotecció i es fixa el contingut d'aquestes mesures. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*. 2015;6824:1-45.
- Nichol G, Huszti E, Birnbaum A, Mahoney B, Weisfeldt M, Travers A, et al. Cost-effectiveness of lay responder defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 2009;54:226-235.e2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.01.021>
- Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;96:328-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.11.002>
- Sitges M, Gutiérrez JA, Brugada J, Balue R, Bellver M, Brotons D, et al. Consensus for the prevention of sudden cardiac death in athletes. *Apunts Med Esport*. 2013;48:35-41.
- Garritano NF, Willmarth-Stec M. Student athletes, sudden cardiac death, and lifesaving legislation: A review of the literature. *J Pediatr Heal Care*. 2015;29:233-42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedhc.2014.11.006>
- Cram P, Vijan S, Fendrick AM. Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations. *J Gen Intern Med*. 2003;18:745-54.
- Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. *Circulation*. 2003;108:697-703.