

# Muerte súbita en el deporte

Diego Esteban Iglesias

## RESUMEN

La muerte súbita de un atleta o deportista siempre es un hecho trágico de gran exposición mediática, que genera gran impacto social. Afortunadamente es un hecho extremadamente raro que tiene una incidencia entre 1:80 000 y 1:200 000 atletas/año. Sus causas son distintas de acuerdo con la edad del atleta o deportista. En aquellos menores de 35 años predominan las miocardiopatías y las anomalías congénitas de las arterias coronarias; en los mayores de 35 años, la principal causa es la enfermedad coronaria aterosclerótica adquirida. Es común para ambos grupos la muerte súbita arrítmica con corazón estructuralmente normal. La tarea del equipo de salud que asiste a esta población reside en conocer y detectar las potenciales causas para restringir la participación en el deporte de los atletas en riesgo (prevención primaria). Pero también debemos estar preparados para asistir las muertes súbitas de los atletas en el campo de juego con programas de asistencia para emergencias cardiovasculares que incluyan desfibriladores externos automáticos (prevención secundaria).

**Palabras clave:** muerte súbita, atletas, deporte, paro cardíaco, deportistas.

## SUDDEN DEATH IN SPORTS

### ABSTRACT

The sudden death of an athlete is always a tragic event that leads to a great media exposure that generates great social impact. Fortunately, it is an extremely rare event with an incidence of 1: 80,000 to 1: 200,000 athletes per year. The causes vary according to the age of the athlete. In those < 35 years old, predominantly cardiomyopathies, and congenital anomalies of the coronary arteries. Whereas in the > 35 years, the main cause is generally acquired atherosclerotic coronary disease. In both groups, it is common to experience arrhythmic sudden death despite having a structurally normal heart. It is the task of the health teams that treat this population to know and detect potential causes to restrict participation in sport for the athletes at risk (primary prevention). But we must also be prepared to attend sudden deaths of athletes in the field with assistance programs for cardiovascular emergencies including automated external defibrillators (secondary prevention).

**Key words:** sudden death, sports, athletes, cardiac arrest.

Rev. Hosp. Ital. B.Aires 2016; 36(3): 91-98.

*Aquellos a los que los dioses aman, mueren jóvenes.*

**Menandro. Siglo IV a.C.**

## PERSPECTIVA HISTÓRICA

Muchas revisiones sobre muerte súbita (MS) en atletas inician su recorrido en el hecho histórico de la primera muerte súbita asociada al ejercicio que fue descripta. Se le atribuye a Filípides haber sido el primer atleta en morir luego de recorrer los 38 km que separan la playa de Maratón y Atenas, para anunciar la victoria ateniense sobre los persas, en la batalla de Maratón en el año 490 a.C. Pero la historia no es tan clara: Filípides, recorrió los 246 km que separan Maratón de Esparta, en 2 días, cuando fue enviado a dicha ciudad en busca de refuerzos. Heródoto no cita a Filípides como anunciador de la victoria, ni de su muerte. Otro historiador, Plutarco, relata que fue otro mensajero corredor el que llevó la noticia, Eucles, y que falleció posteriormente de agotamiento. Cuánto hay de mito o de verdad es difícil saberlo.

## INTRODUCCIÓN

Una de las noticias que más impacta a la población general es la muerte de un atleta o de un deportista. Probablemente esto tenga que ver con la creencia general de que son el segmento poblacional más sano, habitualmente jóvenes que cuentan con la mejor salud posible de alcanzar. También debe existir una segunda creencia relacionada con el nivel de rastrillaje de salud de los deportistas. Es difícil de creer que un deportista de un afamado club, que gana millones, no haya sido evaluado profundamente como para prevenir su muerte. Otro hecho particular es la popularidad de ciertos deportes como correr, o el ciclismo, en los cuales masivamente muchos deportistas amateurs o recreacionales son sometidos a entrenamientos y competencias de nivel profesional sin los recaudos de salud pertinentes. Pero el interés mediático de la MS es episódico; luego de un pico de notoriedad se desvanece rápidamente hasta el próximo evento. En términos profesionales, saber de qué se mueren nuestros atletas es un deber del equipo de salud que trabaja en torno de los deportistas, para poder establecer medidas preventivas primarias (detectar al atleta en riesgo y restringir su actividad deportiva de acuerdo con la patología detectada) y secundarias (establecer eventos deportivos e instituciones

Recibido 1/08/16

Aceptado 9/09/16

Servicio de Cardiología. Hospital Italiano de Buenos Aires  
Correspondencia: diego.iglesias@hospitalitaliano.org.ar

deportivas cardioseguros). En términos de salud, no es una opción razonable transformar a un atleta o un deportista en una persona sedentaria, por haber detectado una patología cardiovascular de las relacionadas con la MS. Podemos restringir o adecuar la actividad física o deportiva según la patología, incluso intervenir médicamente para modificar el riesgo (con fármacos, procedimientos o dispositivos), como lo establecen los consensos y guías actuales<sup>1,2</sup>. Evitar las nefastas consecuencias a largo plazo del sedentarismo es también una meta precisa luego de la detección de una enfermedad cardiovascular relacionada con la MS. De hecho, un estudio reciente demuestra una relación inversa entre el *fitness* cardiopulmonar (o capacidad aeróbica) y la MS, con una reducción de la tasa de MS del 14% por cada MET (equivalente metabólico) alcanzado en la ergometría<sup>3</sup>. Por otro lado, la MS de origen cardiovascular representa el 75 al 80% de las muertes en atletas jóvenes ocurridas durante la competencia o el entrenamiento<sup>4,5</sup>.

Pero a pesar del impacto mediático de la MS en los atletas, que inevitablemente generan la percepción exagerada de una frecuencia alta de eventos, las MS en atletas son muy infrecuentes, con un tasa que varía en un rango de 1:80 000 a 1:200 000 por año<sup>6</sup>.

#### **DEFINICIÓN DE MUERTE SÚBITA**

Por definición, la MS es un evento fatal no esperado, no traumático, que ocurre dentro de la primera hora de comenzados los síntomas en una persona aparentemente sana. Si la MS no es presenciada por un testigo, la definición aplica a una persona en buen estado de salud en las últimas 24 horas<sup>7</sup>. En el contexto del deporte es la MS que se presenta durante la práctica deportiva y hasta una hora después de finalizada. Un consenso reciente amplía la franja horaria en deportistas, a aquellas MS ocurridas hasta las 24 horas después del ejercicio<sup>8</sup>.

#### **DEFINICIONES DE ATLETAS O DEPORTISTAS**

##### **Deportista recreativo**

Es aquel individuo que participa en deportes recreativos o en una actividad deportiva en su tiempo de ocio o esparcimiento, de modo informal, sin un calendario de competencia regular. Puede entrenar pero con una frecuencia inferior a las 10 horas por semana.

##### **Atleta competitivo**

Es aquel que entrena regular y sistemáticamente, más de 10 horas por semana, buscando la excelencia y los mejores resultados posibles en las competencias. Participa de un calendario oficial de competencias en forma grupal o individual a nivel local, regional, nacional o internacional. Dentro de este grupo se halla un subgrupo: el de los atletas de elite, es decir, los que buscan el perfeccionamiento permanente del desempeño o actuación deportiva en las competiciones organizadas por las asociaciones atléticas<sup>8</sup>.

#### **EVALUACIÓN PRECOMPETITIVA Y CORAZÓN DE ATLETA**

La MS, en términos académicos y asistenciales, superpone su interés con 2 grandes temas de la cardiología del deporte. Uno ya fue desarrollado en un artículo previo de esta revista: la evaluación precompetitiva, cuyo objetivo es detectar en las personas que se inician en el deporte o en aquellos deportistas que renuevan su aptitud, patologías cardiovasculares con potencial riesgo de MS<sup>9</sup>. El otro es el corazón de atleta. Este representa las adaptaciones fisiológicas, en la masa ventricular, en la morfología de las cavidades cardíacas y en la circulación, secundarias al entrenamiento sistemático sostenido en el tiempo<sup>10</sup>. En otras palabras, es un remodelado benigno y reversible del corazón para afrontar las cargas crónicas de trabajo. Esto se traduce a nivel del electrocardiograma (ECG) en patrones característicos que no deben ser confundidos como patológicos<sup>11</sup>. El problema reside en varias áreas de superposición entre el corazón de atleta y algunas miocardiopatías. Inicialmente fue una sola el área de solapamiento, y se la conocía como la Zona Gris, entre la miocardiopatía hipertrófica y el corazón de atleta. Este concepto ha evolucionado a múltiples áreas de solapamiento con otras miocardiopatías, donde –con una visión latinoamericana – se puede incluir la miocardiopatía chagásica (Fig. 1)<sup>12</sup>. Conocer estas áreas de solapamiento permite aumentar el nivel de sospecha ante algunas miocardiopatías específicas y evitar los falsos positivos, sobre todo entre el corazón de atleta y la miocardiopatía hipertrófica.

#### **EL DEPORTE COMO GATILLO DE LA MS**

Un estímulo intenso de ejercicio en una persona no entrenada con factores de riesgo cardiovascular y más allá de la cuarta década de la vida es un conocido gatillo de eventos cardiovasculares graves, incluida la MS.

Los cambios agudos que se producen durante un estímulo deportivo o de entrenamiento, involucrados como posibles desencadenantes de una MS, son los detallados en la figura 2<sup>13</sup>. La primera pregunta que surge es: ¿Ocurren más MS en atletas menores de 35 años que en la población general? Varios estudios poblacionales clásicos como el de Corrado y cols. demuestran que sí. Comparando todas las muertes súbitas ocurridas en una misma región de Italia, el Veneto, en un período de tiempo de 21 años, en adolescentes y adultos jóvenes (12 a 35 años), el riesgo relativo (RR) es 2,5 mayor<sup>14</sup>. Esto vale tanto para las MS de origen cardiovascular (RR:2,8) como para las de causa no cardiovascular (RR:1,7).

La segunda pregunta es: ¿Es más frecuente la MS en los atletas y deportistas durante el deporte o el entrenamiento? El estudio de Maron y cols. demuestra que sí: en forma retrospectiva, en un período de tiempo de casi 27 años (1980 a 2006) se identificaron 1866 MS en deportistas, de las cuales el 80% ocurrió durante distintas circunstancias del deporte (competición, entrenamiento, otras actividades deportivas)<sup>15</sup>.

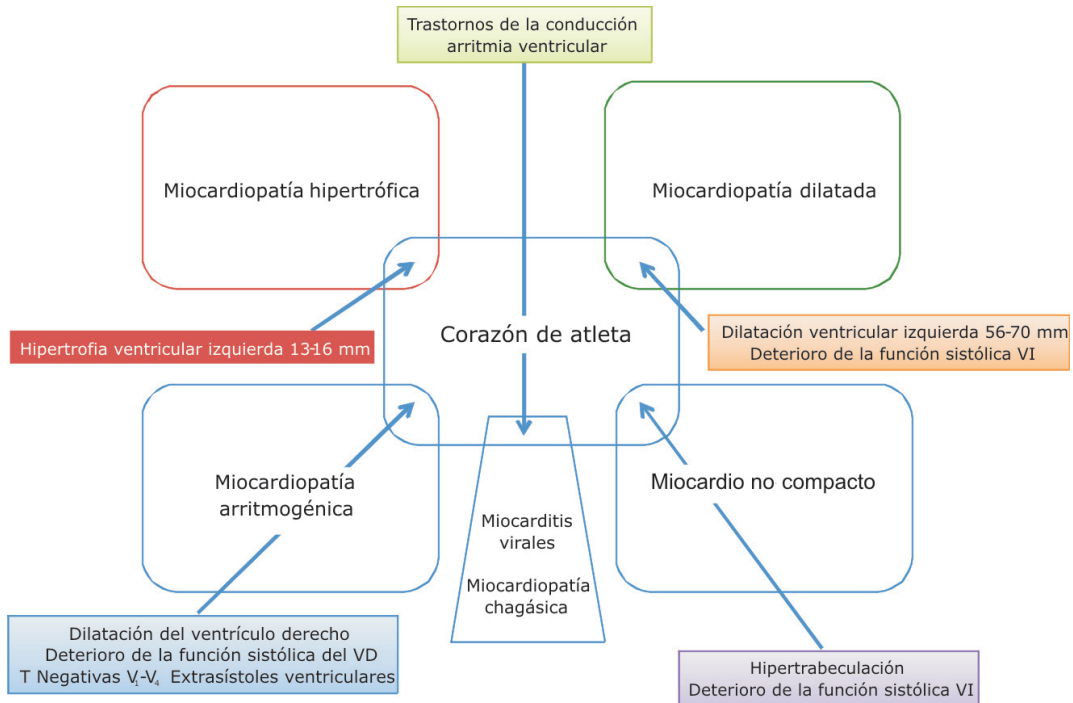


Figura 1. Áreas grises entre el corazón de atleta y las distintas miocardiopatías. Adaptado<sup>13</sup>



Figura 2. El ejercicio agudo y el posejercicio inmediato como posibles gatillos de la muerte súbita en atletas. Adaptado<sup>14</sup>

Distinto es el posicionamiento si miramos la MS desde la población general. En el estudio de Meyer y cols., que analizó todas las MS de niños y adultos jóvenes entre 0 y 35 años, en el condado de King del estado de Washington, Estados Unidos, entre 1980 y 2009, se estableció una tasa de MS de 2,28 por 100 000/año. De estas, el 24,5% fueron asociadas al ejercicio, pero no se hallaron diferencias significativas entre las no asociadas y las asociadas al ejercicio<sup>16</sup>.

### EPIDEMIOLOGÍA

En una revisión reciente, Maron cita –desde una perspectiva histórica– que hay registros de MS de más de 30 países<sup>6</sup>. Los datos de esos estudios son muy heterogéneos en cuanto a la incidencia y las causas prevalentes en cada registro. La variabilidad podría estar determinada por diversos factores entre los que podemos mencionar: 1) el tipo de deporte (competitivo, no competitivo, de elite, recreativo, de componente dinámico, de componente estático, de resistencia, de ultra resistencia etc.), 2) el lugar de origen del registro (europeo o norteamericano, donde puede haber variaciones genéticas y culturales), 3) el momento histórico del registro (variabilidad según la década, posiblemente relacionado con el impacto de la implementación de rastrillajes y la implementación reciente de planes de acceso público a la desfibrilación, ya que son escasos los informes que incluyan MS abortadas), 4) el tipo de registro (registros forenses, análisis de casos detectados en los medios audiovisuales, registros militares, informes de casos, etc.), 5) el diseño de los estudios, en su gran mayoría retrospectivos, con posible sesgo de subregistro.

La gran mayoría de los estudios proviene de Europa y los Estados Unidos, con informes aislados de Israel, India, China, Túnez, Corea y Japón.

El mayor registro de los Estados Unidos corresponde al Registro Nacional de Muerte Súbita en Atletas, instituido por la Fundación del Instituto del Corazón de Minneapolis. El primer estudio publicado por dicho registro estableció una tasa de MS de origen cardiovascular de 1:200 000 personas por año. El período de tiempo abarcado fue 12 años<sup>17</sup>. El segundo estudio, publicado en 2009, prolongó el período de análisis desde 1980 hasta 2006, estableciendo una incidencia de 0,61/100 000 personas por año<sup>15</sup>. En el tercero, publicado en 2014, tomando un lapso de 10 años (2002-2011) en atletas universitarios, con una edad promedio de  $20 \pm 1,7$  años (rango 17 a 26 años), la incidencia fue de 1,2/100 000 personas por año en los casos confirmados como de causa cardiovascular y de 1,6/100 000 en los casos confirmados o sospechados de origen cardiovascular<sup>18</sup>. Otro estudio focalizado solo en atletas de la NCAA (Asociación Nacional de Atletas Universitarios) mostró una incidencia de MS de 1:53 703 atletas por año, ligeramente mayor que los estudios de Maron<sup>19</sup>.

En Europa, la experiencia italiana fue la que marcó el rumbo. El trabajo de Corrado y cols. analizó la incidencia de MS en atletas jóvenes competitivos, antes y después de la implementación de un plan nacional de rastrillaje. El trabajo se desarrolló en el Veneto, donde durante el período prerrastrillaje la incidencia de MS fue de 3,6/100 000 personas por año y de 0,4/100 000 personas por año pos-rastrillaje<sup>20</sup>. Sin embargo, este estudio es el único en su tipo y presenta muchos cuestionamientos metodológicos. De hecho, la utilidad de los programas de rastrillaje todavía no se ha establecido. Otros países europeos también han comunicado sus tasas de incidencia; algunos ejemplos: Noruega: 0,9/100 000 persona por año<sup>21</sup>, Alemania: 1,2 por millón de personas por año<sup>22</sup>, Irlanda: 1/600 000 personas por año (es curioso destacar que en Irlanda no existe un programa de evaluación precompetitiva)<sup>23</sup> y Francia: 4,6 por millón de personas por año<sup>24</sup>. En Asia, el mayor trabajo es de Israel, donde la incidencia informada es de 2,6/100 000 atletas por año<sup>25</sup>. El trabajo israelí comparó, en un diseño antes/después, la utilidad de un programa de rastrillaje que incluyó el ECG, pero no mostró diferencias significativas en cuanto a reducción de mortalidad por la estrategia de intervención. Este trabajo también fue fuertemente cuestionado por el subregistro de las MS en el contexto de la instrucción militar.

Una reciente publicación propone una incidencia promedio de 1/50 000 casos/año, con rangos extremos de 1 por millón a 1:23 000 personas por año, incluyendo un grupo de alto riesgo (basquetbolistas negros de primera división) de 1:3100 personas por año<sup>26,4</sup>.

No existen estudios de países de Latinoamérica en Pubmed (solo un informe de caso de un futbolista que fue exitosamente reanimado en Brasil en quien se detectó enfermedad de Chagas), pero sí un estudio de autopsias de Costa Rica de 1998 indexado en la base Scielo. Este estudio costarricense analizó 19 359 autopsias entre 1985 y 1995, de las cuales 33 fueron MS en deportistas: un 78% fueron de origen cardíaco, 15% cerebrales y 2% vasculares<sup>27</sup>.

De la Argentina no existen hasta la fecha estudios que revelen incidencia ni informes de casos aislados de MS en atletas. Varias sociedades científicas se hallan trabajando en la realización de un registro prospectivo, pero hasta la fecha no lo han lanzado.

### EPIDEMIOLOGÍA SEGÚN RAZA, EDAD Y SEXO

En los Estados Unidos, 20 000 000 de personas participan en carreras de calle, de las cuales el 54% supera los 35 años<sup>28</sup>. La mayoría de las MS relacionadas con el ejercicio y el deporte se produce en mayores de 35 años<sup>24</sup>. Esto se debe a que el mayor número de deportistas se agrupa en esta franja etaria, siendo la gran mayoría atletas recreacionales. Con respecto al sexo, la MS en atletas corresponde predominantemente al masculino. Así lo demuestran todas las series en atletas jóvenes < 35 años, con 2,75% de

mujeres en la serie italiana<sup>14</sup>, 4,95% en una de las series norteamericanas<sup>4</sup>, 0,23% en la serie Noruega<sup>21</sup> y 3% en la serie alemana<sup>22</sup>. Cuando el registro es de una serie de jóvenes y adultos, el porcentaje de mujeres se incrementa un poco, como en la serie inglesa a 8%, con un rango de edad de 7 a 67 años<sup>29</sup>, o como en la serie francesa con un 5% de mujeres<sup>24</sup>. Dicho de otro modo, la proporción de MS entre hombres/mujeres es de 5 a 9 hombres por 1 mujer. En lo concerniente a la raza, el mayor nivel de evidencia lo tienen los estudios norteamericanos que evaluaron la incidencia de MS en los atletas de la NCAA. Donde la raza negra es la de mayor riesgo teniendo una incidencia de MS de 1/21491 por atleta por año<sup>19</sup> a 1/3100 por atleta por año<sup>4</sup>.

#### **EPIDEMIOLOGÍA SEGÚN DEPORTE COMPETITIVO VS. RECREATIVO**

La mayoría de los estudios centran su interés en atletas jóvenes competitivos de alto rendimiento, o de elite. Pero, porcentualmente, ese universo de individuos representa una pequeña proporción del total de deportistas. En los países centrales representan el 3-6%. La gran mayoría son deportistas recreativos y en su mayoría adultos o deportistas *masters*. En un estudio alemán, solo el 1% de los casos de MS ocurrió en atletas de elite<sup>22</sup>. Un estudio forense español informó que solo 3 de las 168 MS relacionadas con el deporte correspondieron a atletas de elite (1,75%). En la serie francesa, solo el 6% de las MS se produjeron en atletas jóvenes de elite<sup>24</sup>. Únicamente en un estudio británico, la proporción mayoritaria de MS se presentó en atletas competitivos (no los definen como de elite), que constituían el 69% de la población estudiada. Probablemente esa investigación englobe a los deportistas recreativos competitivos, ya que en ningún momento habla de atletas de elite, sino de competitivos versus recreativos<sup>29</sup>. Como corolario, creo que debemos incrementar el nivel de sospecha más en el deportista recreativo que en el de elite, ya que son mayoría y los más vulnerables para sufrir una MS.

#### **EPIDEMIOLOGÍA SEGÚN DEPORTE**

No hay un deporte que concentre más MS en particular. Dicho de otro modo, no hay ningún deporte de mayor riesgo de MS que otro. La prevalencia de un deporte u otro en las distintas series publicadas de los diferentes países tiene relación directa con la popularidad del deporte en dicho país. Ejemplos muy particulares son la serie irlandesa donde el golf (31%) y el fútbol gaélico (21%) son las principales causas de MS, precisamente los 2 deportes más populares<sup>23</sup>. En las series de atletas estadounidenses de la NCAA, la mayor incidencia se registra en el básquetbol, que es el deporte universitario más popular<sup>19</sup>, salvo la serie de Van Camp donde el fútbol americano fue el deporte universitario con mayor incidencia de MS. En España, las tres primeras

causas de MS son los tres deportes más populares: ciclismo (29%), fútbol (25,5%) y pedestrismo (6,5%). En una serie italiana, el fútbol fue, lejos, el deporte más implicado en la MS de los deportistas, alcanzando el 41%<sup>14</sup>.

#### **PRINCIPALES CAUSAS DE MS**

En el grupo de atletas jóvenes (< 35 años), las principales causas de MS son las miocardiopatías y las anomalías congénitas de las arterias coronarias. Salvo uno de los más recientes estudios, la MCHP (miocardiopatía hipertrófica) es la principal causa de MS en atletas en los Estados Unidos. Esta diferencia entre los estudios clásicos y el más reciente probablemente tenga relación con el diagnóstico precoz y la exclusión de atletas con MCPH, gracias a los progresos diagnósticos en ese campo<sup>19</sup>. Distinta es la principal causa de MS en atletas en el norte de Italia, en la región del Veneto, donde la que lidera la estadística es la miocardiopatía arritmogénica (o como se la conocía antes, la displasia arritmogénica del ventrículo derecho)<sup>14</sup>. Esta diferencia probablemente se deba al programa de rastillaje obligatorio que implementó Italia desde 1982, y que detectó y excluyó las MCPH, que son de más sencillo diagnóstico que la miocardiopatía arritmogénica. La clasificación y las principales causas de MS en atletas puede observarse en el cuadro 1. Las causas menos frecuentes no incluidas en él son: la ruptura aórtica asociada al síndrome de Marfan, el puente muscular coronario, las cardiopatías congénitas, excluyendo como tales las anomalías de las arterias coronarias y la sarcoidosis cardíaca. En el cuadro 2 podemos apreciar que, como segunda causa en varias series, se posicionan las anomalías congénitas de las arterias coronarias. Otra apreciación que podemos hacer observando el cuadro 2 es que, cuanto más reciente es el estudio, tanto más bajan las miocardiopatías y empieza a prevalecer la MS con corazón estructuralmente normal, lo que algunos autores llaman MS arritmica. Esto nuevamente puede deberse a una mejoría temporal y progresiva en la detección y exclusión de atletas con miocardiopatías gracias a los programas de rastillaje. En los atletas adultos mayores de 35 años la principal causa de MS es la enfermedad aterosclerótica coronaria adquirida, que llega a constituir el 80% de los casos. Solo un estudio británico tiene como principal causa en atletas adultos a otra, la MS arritmica<sup>29</sup>.

Una causa muy poco frecuente (en el primer registro de Maron de 1998 fue del 19,9%, pero trabajos posteriores la posicionaron en el 3% de las causas) y adquirida de MS es el *conmotio cordis* (CC). Se presenta en deportes donde existe la posibilidad de un impacto cerrado de alta energía cinética con un objeto romo (pelota, puño, codo, etc.) sobre el tórax del atleta. Ejemplos de deportes implicados son: hockey, artes marciales, lacrosse, béisbol, pero también se lo ha observado en deportes de conjunto como el fútbol. Es más frecuente en niños y adolescentes por las características del tórax (más delgado). Se produce cuando el impacto



**Cuadro 1.** Causas de muerte súbita en atletas

Anomalías cardiovasculares estructurales	Anomalías cardíacas eléctricas y Canalopatías	Anomalías cardiovasculares adquiridas
Miocardiopatía hipertrófica	Wolf-Parkinson-White	Infección: Miocarditis
Miocardiopatía arritmogénica	Síndrome QT prolongado congénito	Trauma: Conmotio Cordis
Miocardiopatía dilatada	Síndrome de Brugada	Trauma cerrado en cuello o nuca (con disección arterial)
Anomalías congénitas de las arterias coronarias	Taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica	Toxicológicas (dopaje)
Síndrome de Marfán	Fibrilación ventricular idiopática	Ambientales: hipo e hipertermia
Prolapso valvular mitral	Síndrome QT corto congénito	Enfermedad coronaria aterosclerótica
Estenosis Aórtica		

Adaptado de: Semsarian C, Sweeting J and Ackerman MJ. Sudden cardiac death in athletes. *BMJ* 2015;350:H1218.

Chandra N, Bastiaenen R, Papadakis M et al. Sudden Cardiac death in young athletes. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:1027-40

**Cuadro 2.** Porcentaje por país de causas de muerte súbita en jóvenes atletas<sup>5,14,19, 21-24,29</sup>

Causas	USA <sub>1</sub> 1980- 2006	USA <sub>2</sub> 2003- 2013	Italia 1979- 1999	España 1995- 2010	Irlanda 1987- 1996	Alemania 2012- 2015	Reino Unido 1994- 2014	Noruega 1990- 1997	Finlandia 2000- 2006	Francia 2005- 2010
Miocardiopatía hipertrófica	36%	8%	1,81%	9,8%	9%	5,4%	7%	4,34%	0,63%	10%
Miocardiopatía arritmogénica	4%	5%	21,81%	14,8%		2,7%	10%		5,09%	4%
Anomalías arterias coronarias	17%	11%	12,72%	6,1%	9%	8%	1%	4,34%	0,95%	6%
Aterosclerosis coronaria	2,19%	9%	18,18%	13,5%	27,2%	16%	1%	52,17%	12,7%	6%
Miocarditis	6%	9%	9,09%	4,9%		24%	2%	21,73%	7,32%	4%
Miocardiopatía dilatada	1,33%	3%	1,81%	1,1%		2,7%	0,25%		1,27%	4%
Prolapso valvular mitral	3,9%		1,81%	3,7%	18,1%		2,1%	4,34%	2,54%	4%
Estenosis aórtica										
Hipertrofia ventricular con o sin fibrosis	5,43%	16%		8,6%			22%		5,73%	4%
Corazón estructuralmente normal (canalopatías y trastornos de la conducción)	4%	29%	9,09	23,4%	9%	26%	50%	8,69%	29%	14%
Conmotio cordis	3%	2%								2%

se sincroniza con los escasos milisegundos del ascenso de la onda T del ECG (período vulnerable eléctricamente hablando) y desencadena una fibrilación ventricular.

#### MS DE ORIGEN NO CARDIOVASCULAR

Existen casos descriptos en atletas de MS de causa no cardíaca. Según las series constituyen el 5 al 10%. Ejemplo

de esto es el uso de drogas prohibidas, lo cual constituye dopaje, como los anabólicos esteroides con efecto androgénico o los mejoradores de la *performance* como la efedrina y las hormonas como la eritropoyetina y la hormona de crecimiento<sup>12</sup>. También se han descripto factores ambientales como la hipertermia o la hipotermia. Otra causa no presente en nuestro medio y sí en países con población

negra son las crisis de la anemia de células falciformes. Se han descrito causas pulmonares de MS en atletas como las crisis fatales de asma y el tromboembolismo. Existen también causas neurológicas de MS, como los sangrados agudos intracerebrales por ruptura de una arteria cerebral y la epilepsia (donde existe el riesgo de bradiarritmias y se hallan descriptas MS por asistolia).

### DEPORTE CARDIOSEGURO

Dada la complejidad y las dificultades diagnósticas para descartar en programas de rastillaje algunas de las causas de MS, es esperable que las MS en los deportistas sigan ocurriendo. Por eso se deben implementar programas para el manejo de emergencias cardiovasculares que incluyan la desfibrilación temprana mediante el uso de DEA (desfibriladores externos automáticos). Desde el año 2002, el Colegio Norteamericano de Medicina del Deporte y la Asociación Norteamericana del Corazón han hecho las recomendaciones del caso. En gran parte de los Estados Unidos y Europa esto ya ocurre: numerosas asociaciones atléticas, federaciones deportivas y clubes son áreas cardioseguras. En la Argentina ya existen clubes de fútbol cardioseguros, también cadenas de gimnasios y asociaciones como la URBA (Unión de Rugby de Buenos Aires) y la UAR (Unión Argentina de Rugby), que han provisto a sus clubes de DEA. Pocos estudios han analizado la sobrevida de las MS en deportistas. El trabajo de Drezner y cols., que analizó la sobrevida de las MS en atletas en el período 2000-2006 en los Estados Unidos, observó una pobre sobrevida del 11%<sup>30</sup>. Sin embargo, los datos son alentadores ya que

los programas se van expandiendo y progresivamente los resultados empiezan a mejorar.

### CONCLUSIONES

Las conclusiones constituyen una expresión de deseo respecto de cómo deberíamos estudiar las MS en nuestro país para poder contar con datos propios, que describan con rigor científico nuestra realidad. La MS en el deporte debe ser siempre categorizada desde el punto de vista jurídico como una muerte dudosa. Por ende, a todas las MS en el contexto del deporte se les debería hacer una autopsia, con un protocolo de anatomía patológica estandarizado y un riguroso examen del corazón. Además se deberían realizar los exámenes toxicológicos correspondientes incluyendo un perfil de dopaje de acuerdo con los estándares de la WADA (Agencia Antidopaje Mundial). En los corazones estructuralmente normales se debería proceder a realizar una autopsia genética para detectar canalopatías. En los casos en que no se pueda acceder a una autopsia, se debería intentar, y se trata de un concepto novedoso, una autopsia virtual, incluso realizando estudios por imágenes post mórtem, analizando la historia clínica del deportista y contando con todos los datos que puedan aportar sus familiares. También deberían registrarse las MS reanimadas de los registros hospitalarios de dichos casos. Con toda esta información podríamos confeccionar un registro prospectivo de MS en el deporte para la Argentina. Y si conociéramos la población total de deportistas, podríamos conocer la incidencia de MS en deportistas para nuestro país.

---

**Conflictos de interés:** el autor declara no tener conflictos de interés.

---

### REFERENCIAS

1. Maron BJ, Zipes DP, Kovacs RJ, et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Preamble, Principles, and General Considerations: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation*. 2015;132(22):e256-61
2. Peidró RM, Brión G, Bruzzese M y col. Recomendaciones para la participación en deportes competitivos en personas con anomalías cardiovasculares. *Rev Argent Cardiol* 2013, vol 81 suplemento
3. Jiménez-Pavón D, Artero EG, Lee DC, et al. Cardiorespiratory Fitness and Risk of Sudden Cardiac Death in Men and Women in the United States: A Prospective Evaluation From the Aerobics Center Longitudinal Study. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(7):849-57.
4. Harmon KG, Asif IM, Klossner D, et al. Incidence of sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association athletes. *Circulation*. 2011;123(15):1594-600.
5. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, et al. Sudden deaths in Young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*. 2009;119(8):1085-92.
6. Maron BJ. Historical Perspectives on Sudden Deaths in Young Athletes With Evolution over 35 Years. *Am J Cardiol*. 2015;116(9):1461-8.
7. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J*. 2015;36(41):2793-867.
8. Solberg EE, Borjesson M, Sharma S, et al. Sport Cardiology Section of the EACPR of the ESC. Sudden cardiac arrest in sports - need for uniform registration: A Position Paper from the Sport Cardiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23(6):657-67.
9. Iglesias DE. Evaluación cardiovascular para realizar actividad física y deportes. *Rev. Hosp. Ital. B.Aires* 2013;33(4):131-136.
10. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation*. 2006;114(15):1633-44.
11. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle criteria'. *Br J Sports Med*. 2013;47(3):122-4.
12. Sharma S, Merghani A, Mont L. Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *Eur Heart J*. 2015;36(23):1445-53.
13. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism

- and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. 2007;115(17):2358-68.
14. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, et al. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(11):1959-63.
15. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, et al. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*. 2009;119(8):1085-92.
16. Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C, et al. Incidence, causes, and survival trends from cardiovascular-related sudden cardiac arrest in children and young adults 0 to 35 years of age: a 30-year review. *Circulation*. 2012;126(11):1363-72.
17. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32(7):1881-4.
18. Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ, et al. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(16):1636-43.
19. Harmon KG, Asif IM, Maleszewski JJ, et al. Incidence, Cause, and Comparative Frequency of Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes: A Decade in Review. *Circulation*. 2015;132(1):10-9.
20. Corrado D, Basso C, Pavei A, et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 2006;296(13):1593-601.
21. Solberg EE, Gjertsen F, Haugstad E, et al. Sudden death in sports among young adults in Norway. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(3):337-41.
22. 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(6):649-56.
23. Quigley F. A survey of the causes of sudden death in sport in the Republic of Ireland. *Br J Sports Med*. 2000;34(4):258-61.
24. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*. 2011;124(6):672-81.
25. Steinvil A, Chundadze T, Zeltser D, et al. Viskin S. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death: proven fact or wishful thinking? *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(11):1291-6.
26. Harmon KG, Drezner JA, Wilson MG, et al. Incidence of sudden cardiac death in athletes: a state-of-the-art review. *Br J Sports Med*. 2014;48(15):1185-92.
27. Hernández MV, Reyes Guzmán A y Escobar Yanes L. Estudio sobre muerte súbita en deportistas 1985-1995. *Med. Leg. Costa Rica*. 1998; 15(1-2):44-51.
28. Chugh SS, Weiss JB. Sudden cardiac death in the older athlete. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(5):493-502.
29. Finocchiaro G, Papadakis M, Robertus JL, et al. Etiology of Sudden Death in Sports: Insights From a United Kingdom Regional Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(18):2108-15.
30. Drezner JA, Chun JS, Harmon KG, et al. Survival trends in the United States following exercise-related sudden cardiac arrest in the youth: 2000-2006. *Heart Rhythm*. 2008;5(6):794-9.