

Revista de la Asociación Mexicana de
Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Volumen 19
Volume

Número 3
Number

Mayo-Junio 2005
May-June

Artículo:

Muerte súbita en atletas jóvenes

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

- 👉 **Índice de este número**
- 👉 **Más revistas**
- 👉 **Búsqueda**

***Others sections in
this web site:***

- 👉 ***Contents of this number***
- 👉 ***More journals***
- 👉 ***Search***



Muerte súbita en atletas jóvenes

Dr. Elpidio Cruz Martínez,* Dra. Ma. Eugenia Hernández Rojas,* Dr. Bulmaro Borja Terán†

RESUMEN

La muerte súbita en atletas jóvenes relacionada con los deportes, se puede definir como un evento súbito e inesperado en el cual se pierden simultáneamente las funciones vitales, dentro de las 24 horas del inicio de los síntomas, ocurrido durante o después de haber efectuado un ejercicio físico. La muerte súbita de un joven aparentemente sano, es un evento dramático que devasta a las familias y a la comunidad. Es un evento muy poco común, pero al que habitualmente se le hace mucha publicidad. Se ha reportado que la incidencia de la muerte súbita en atletas menores de 35 años de edad es alrededor de 1:200,000 a 1:300,000 atletas que participan en deportes organizados. La cardiomiopatía hipertrófica es la causa más importante de muerte súbita de origen cardíaco en los atletas jóvenes (alrededor del 30% de las muertes). La muerte súbita es inevitable, sin embargo es posible disminuir su incidencia cuando se aplican medidas de prevención apropiadas.

Palabras clave: Muerte súbita, atletas bien entrenados, jóvenes, prevención.

SUMMARY

Sudden death in young athletes related to sports, may be defined a sudden and unexpected event in which loss of vital functions occurring simultaneously within 24 hours of the onset of symptoms during or after exercise. Sudden death of a young, seemingly healthy, athlete is a dramatic event than devastates families and the community. It is a very uncommon, but often highly publicized, event. The incidence of sudden death in athletes under 35 years of age is reported to be about 1:200,000 to 1:300,000 athletes participating in organized sports. Hypertrophic cardiomyopathy is the most important cause of cardiac sudden death in young athletes (about 30% of deaths). Sudden death is unavoidable, however a decrease of its incidence is possible when adequate measures of prevention are applied.

Key words: Sudden death, well trained athletes, young, prevention.

Recientemente se publicó en diferentes medios informativos dos casos de muerte súbita no traumática: uno de un atleta de 28 años durante una carrera de 21 km y otro de un futbolista de 32 años que “se derrumbó cuando disputaba un balón en el minuto 17” de un partido de la tercera división rumana.^{1,2} Estos casos se agregan a varias muertes de atletas ocurridas en los dos últimos años en diferentes competencias deportivas.³⁻¹¹ Son casos infrecuentes si se comparan con la gran cantidad de deportistas registrados; sin embargo, la muerte súbita de un deportista joven es un acontecimiento con un gran impacto social, especialmente cuando se trata de deportistas muy famosos.¹² Algunas víctimas son muy conocidas: el corre-

dor de maratón Jim Fixx (1984), el jugador de voleibol Flo Hyman (1986) y el lanzador de los Cardenales de San Luis (2002) Darryl Kile.¹³ Varios deportistas han muerto mientras participaban en competencias de alto nivel, como ocurrió con Miklós Fehér (24 años) durante el transcurso de un partido de la primera división profesional de fútbol en Portugal (2004) y con Marc-Vivien Foé, jugador camerunés de fútbol de 28 años de edad, en la Copa FIFA Confederaciones que se celebró en Francia (2003), a los 72 min de juego de un encuentro que fue visto por millones de televidentes.⁵⁻⁹ Algunos casos resultan muy dramáticos, por ejemplo, el del patinador de hielo en parejas y ganador de medalla de oro en juegos olímpicos Sergei Grinkov de 28 años de edad, quien se desplomó súbitamente en un entrenamiento, mientras mantenía a su esposa en alto (1995).^{13,14}

Por otra parte, Mensah et al encontraron que entre 1986 y 1999 murieron súbitamente 23,320 jóve-

* Departamento de Terapia Intensiva, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), México, D.F.

† Médica Móvil, SA de CV, México, D.F.

nes (deportistas y no deportistas), pero la tendencia anual fue de un incremento del 10% que se ha duplicado en mujeres y hombres menores de 20 años.¹⁵ La práctica del deporte se ha extendido en los últimos años, lo que hace necesario que se practiquen una serie de estudios para identificar particularmente a los deportistas de alto riesgo.¹² La mayoría de los casos de muerte súbita que ocurren durante la actividad física se deben a enfermedades cardíacas. En pacientes menores de 25 años la patología encontrada con más frecuencia es la cardiomiopatía hipertrófica, seguida por las enfermedades infecciosas cardíacas (miocarditis).¹⁶

DEFINICIONES

Muerte súbita. La muerte súbita relacionada con el deporte, se puede definir como un evento inesperado que produce pérdida súbita y simultánea de todas las funciones vitales, durante o hasta 24 horas después de haber practicado una actividad deportiva.^{12,18,19}

Síndrome de muerte súbita del adulto. Es la ocasionada por una arritmia cardíaca debida a una alteración del sistema de conducción que lleva a la muerte a una persona, aparentemente sana, sin previo aviso.⁴

Muerte instantánea. La que se produce en pocos minutos (menos de una hora), por ejemplo en los casos de commotio cordis.²⁰

Deportistas jóvenes. Para fines prácticos, la mayoría de los autores señalan que son deportistas jóvenes aquellos atletas menores a 35 años, aunque algunos fijan el límite superior de edad en 30 años,^{12,13,15} sin embargo, en un estudio de Maron et al de 1985 a 1995 en deportistas de alto nivel la edad media de los casos de muerte súbita analizados fue de 17 años (rango de 12 a 40 años),¹⁹ y en otro el promedio de edad fue de 25 años.¹⁶

Historia de la muerte súbita. El mito de Feidíppides

En el año 490, a.C., un ejército ateniense comandado por Milcíades derrotó a los persas en la llanura de Maratón.^{12,13,21,22} Para darles a sus coterráneos la noticia de este triunfo, fue enviado de Maratón a Atenas el joven soldado ateniense Feidíppides (también conocido como Fidíppides o Filíppides) quien corrió aproximadamente 42 km, y murió por esfuerzo excesivo^{12,13,21,22} o golpe de calor²³ al llegar a Atenas después de gritar: “¡Nenikikamen! (¡Regocijémonos! ¡Triunfamos!).^{12,13,21,22} Aunque se trata probable-

mente de un mito inventado por Lucio (Herodoto no hace ninguna referencia a este hecho)²³ se le ha considerado como el primer caso de muerte súbita en atletas jóvenes relacionado con el ejercicio físico.^{12,13,21,22} Varios siglos después, otro corredor griego (un pastor de Amarousi) de nombre Spiridion Louis corrió el mismo trayecto de Feidíppides durante los Juegos Olímpicos de Atenas en 1896, dándole a Grecia una nueva victoria, pero en esta ocasión sin consecuencias fatales.^{24,25}

FRECUENCIA Y MAGNITUD DEL PROBLEMA

No se conoce con precisión la incidencia de muerte súbita en atletas jóvenes.²⁶ Se han publicado estadísticas de diferentes regiones y países. En Minesota la incidencia anual es de 1:200,000 en atletas de enseñanza secundaria.²⁶ Corrado et al calculan que la prevalencia de muerte súbita en la región de Veneto es de 0.75:100,000 por año entre los jóvenes no atletas y 1.6:100,000 entre los atletas en general.^{27,28} Ragosta et al estiman una muerte por año por cada 280,000 jóvenes que practican deporte en forma recreativa en Rhode Island; Van Camp et al 1:300,000 en atletas de secundaria o de bachillerato y menos de 10 muertes por año en todo el territorio de Estados Unidos; y Maron et al 1:217,000 en Minnesota.^{12,26,29} Entre los 25 millones de deportistas de competición de los Estados Unidos ocurren de uno a cinco casos de muerte súbita por millón y por año.⁹ La frecuencia de la muerte súbita en los corredores de carreras no elitistas en menores de 30 años es de 1:280,000 por año.¹² Frere et al encontraron 5 casos de muerte súbita entre 1,637,720 corredores de larga distancia (10 a 21 km) en los años de 1996 a 2000.^{16,27} A propósito de Fídíppides,^{12,13,21,22} en los corredores de maratón ocurren de uno a dos casos de muerte súbita por cada 18,000 a 25,000 participantes por año.¹² La edad es un papel importante en la prevalencia de muerte súbita; se ha estimado que el riesgo es de 1:200,000 en los atletas menores de 35 años de edad y de 1:18,000 en los mayores de 35 años.²¹ En el estudio de Frere mencionado anteriormente, los cinco fallecimientos observados fueron en edades mayores de 35 años (rango, 38 a 84 años).^{16,30} La frecuencia de muerte súbita es mayor en los varones que en las mujeres que va de 0:5 hasta 1:5.^{12,30} En España se reportaron 21 muertes durante la práctica de actividades deportivas entre 1994 y 1997, 21 de ellas ocurrió en los varones y sólo una entre las mujeres.²⁸ La patología cardio-

vascular es la causa más frecuente de muerte súbita durante una actividad deportiva intensa (70 a 94% de las muertes no traumáticas).³¹ Se reporta en algunas series que la mayoría de los casos de muerte súbita, en atletas, se deben a miocardiopatía hipertrófica, seguidas por la hipertrofia ventricular izquierda, fibrosis miocárdica, anomalías de las arterias coronarias y valvulopatía aórtica, pero hasta en 16.3% de los casos la causa de la muerte en atletas menores de 30 años, no se pudo determinar.³¹

CAUSAS DE MUERTE SÚBITA

Según su etiología se divide en:

- a) Certera. Aquellos casos en los cuales a través de la autopsia se identifica una evidencia anatómica obvia como causa de muerte. Por ejemplo, infarto agudo del miocardio o ruptura de la aorta.³²
- b) Probable. Cuando se encuentran cambios anatómicos que pudieran causar alteraciones secundarias (por ejemplo, miocardiopatía hipertrófica o aterosclerosis coronaria).^{26,32}
- c) Presumible. Cuando anatómicamente las estructuras son normales (2% de los casos de muerte súbita), en estos casos suele atribuirse a problemas como arritmias, vasoespasmo coronario, etc.^{26,32}

Las causas de muerte súbita relacionadas con las actividades deportivas pueden dividirse en:

1. Ambientales
2. Traumáticas
3. Intoxicaciones
4. Enfermedades previas
 - Cardiovasculares
 - No cardiovasculares

Las ambientales se refieren a la acción del medio ambiente, por ejemplo las descargas eléctricas producidas por rayos o cuando se hace ejercicio con temperatura ambiental elevada (golpe de calor).^{26,32-35} Las traumáticas son producidas por accidentes en deportes de alto riesgo (carreteras [autos, motos, caballos] deportes acrobáticos [paracaidismo, saltos con motos, bicicletas, patinetas, etc.] alpinismo, buceo) deportes de contacto (box, artes marciales),³ por choques accidentales con un adversario en deportes de conjunto (fútbol soccer, fútbol americano, béisbol, hockey) o por impactos producidos por

instrumentos deportivos (una pelota, un bastón, un disco).^{1-11,26,36} Las intoxicaciones se refieren al uso de medicamentos, drogas y uso de sustancias que no estando proscritas producen efectos indeseables durante la práctica deportiva (aspartame, por ejemplo).^{9,26,37,38} Las causas de origen médico son en la mayoría de los casos de origen cardiovascular,^{12-18,20,21,26-31} pero un buen número de muertes son debidas a otros factores, por ejemplo ruptura de aneurismas cerebrales, asma bronquial incontrolable, tromboembolismo pulmonar, alteraciones metabólicas (hipokalemia, hipomagnesemia), anemia de células falciformes, etc.^{12,21,26,38-40} Hay también un cierto número de casos en que no se puede determinar la causa de la muerte súbita.^{26,31,41} Antes de abordar las diferentes causas que producen muerte súbita es importante tratar aunque sea someramente los cambios que produce el ejercicio sobre el corazón.

EL CORAZÓN DEL ATLETA^{21,26}

El ejercicio repetido produce una serie de cambios fisiológicos morfológicos en el corazón que se consideran normales. Dependen del tipo de ejercicio, intensidad y duración del mismo. Los ejercicios isométricos (carrera, ciclismo, natación) producen una sobrecarga volumétrica del corazón que se acompaña de un aumento proporcionado del grosor de la pared ventricular izquierda; la relación masa/volumen permanece sin cambios. Los ejercicios isotónicos como levantamiento de pesas, producen una presión de carga en el corazón debido al aumento de la presión arterial que tiene lugar durante el entrenamiento. Como los atletas de alto rendimiento combinan ambos tipos de ejercicio, el resultado final es un aumento de la masa cardíaca y de las dimensiones de la cavidad ventricular izquierda y del espesor de la pared ventricular o ambas. La hipertrofia fisiológica del corazón del atleta es siempre simétrica y reversible cuando se abandona la práctica deportiva.

Resultado de lo descrito anteriormente son los cambios electrocardiográficos observados en los atletas: bradicardia sinusal, arritmia sinusal, marcapaso migratorio, bloqueo A-V de primer grado, bloqueo A-V de segundo grado Mobitz I, ritmos de la unión, aumento de la amplitud de la onda P, aumento del voltaje de AQRS (hipertrofia ventricular izquierda) bloqueo de rama derecha del haz de His, repolarización temprana, ondas T altas y acuminadas, ondas U prominentes.

CAUSAS CARDIOVASCULARES DE MUERTE SÚBITA

No obstante que se considera que la muerte súbita es de bajo riesgo en los atletas, hay muchas causas de origen cardiovascular no sospechadas, particularmente las congénitas, que pueden llevar a la muerte a un atleta durante el ejercicio.²⁶ Además de ésta, existen otras como la miocardiopatía hipertrófica y la arterioesclerosis coronaria.^{12,26}

Miocardiopatía hipertrófica. La miocardiopatía hipertrófica aparentemente es la principal causa de muerte súbita en atletas menores de 35 años de edad.^{13,21,26} Sin embargo, las estadísticas varían de una serie a otra. Corrado et al encontraron que la miocardiopatía hipertrófica fue la responsable de muerte súbita en el 7.3% de los casos, Maron la encontró en el 26.9% y Van Camp en el 51% (*cuadros I, II y III*).^{12,26,29} Si se suman los casos de estas

Cuadro I. Causas de muerte súbita encontradas en 387 autopsias de atletas jóvenes; en 353 (91%) casos la muerte se debió a enfermedades cardiovasculares y de éstas, 102 (29%) correspondió a miocardiopatía hipertrófica.

Causa	No. (%)
1. Miocardiopatía hipertrófica	102 (26.3)
2. Commotio cordis	77 (19.9)
3. Anormalidades de arterias coronarias	53 (13.7)
4. Hipertrofia ventricular izquierda de causa indeterminada	29 (7.5)
5. Miocarditis	20 (5.1)
6. Ruptura de aneurisma de la aorta (Síndrome de Marfan)	12 (3.1)
7. Cardiomiopatía ventricular derecha arritmogénica	11 (2.8)
8. Arteria coronaria tunelada	11 (2.8)
9. Estenosis de la válvula aórtica	10 (2.5)
10. Enfermedad coronaria aterosclerosa	10 (2.5)
11. Cardiomiopatía dilatada	9 (2.3)
12. Degeneración mixomatosa de la válvula mitral	9 (2.3)
13. Asma u otra enfermedad pulmonar	8 (2)
14. Golpe de calor	6 (1.5)
15. Abuso de drogas	4 (1)
16. Otras causas cardiovasculares	4 (1)
17. Síndrome de QT largo	3 (0.77)
18. Sarcoidosis cardiaca	3 (0.77)
19. Traumatismo cardiaco	3 (0.77)
20. Ruptura de arteria cerebral	3 (0.77)

Modificado de Maron. N Engl J Med. 2003;349:1064-1075

tres series dan un total de 747 pacientes registrados y de todos éstos, la cardiomiopatía hipertrófica estuvo presente en 187 y probablemente en otros cinco casos más, de tal manera que el promedio es del 25% aproximadamente. Tomando en cuenta otra serie más pequeña de autopsias (n = 27) de atletas mal preparados físicamente, que fallecieron durante la práctica de un deporte y donde se encontró que el 29.6% tenía miocardiopatía hipertrófica, se puede concluir que para fines prácticos la miocardiopatía hipertrófica es la responsable de la

Cuadro II. Causas de muerte súbita en 220 deportistas españoles menores de 35 años. El 36% de muertes se debió a arterioesclerosis coronaria.

Causa	No. (%)
1. Arterioesclerosis coronaria	36 (16.4)
2. Prolapso valvular mitral	21 (9.5)
3. Patología del sistema de conducción	20 (9.1)
4. Miocarditis	19 (8.6)
5. Displasia arritmogénica del ventrículo derecho	18 (8.2)
6. Miocardiopatía hipertrófica	16 (7.3)
7. Aneurisma disecante de la aorta	11 (5)
8. Miocardiopatía dilatada	9 (4.1)
9. Puentes miocárdicos	5 (2.3)
10. Tromboembolismo pulmonar	3 (1.4)
11. Origen anómalo de arterias coronarias	1 (0.5)
12. Otras 61	(27.7)

Modificado de Boraita. Rev Esp Cardiol 1999;52:1139-1145

Cuadro III. Causas de muerte súbita de origen cardiovascular en 136 jóvenes. La enfermedad predominante es la miocardiopatía hipertrófica. Más del 50% de las muertes corresponden a esta causa.

Causa	No. (%)
1. Cardiomiopatía hipertrófica	69 (51)
2. Probable o posible cardiomiopatía hipertrófica	7 (5)
3. Anomalia de las arterias coronarias	22 (16)
4. Miocarditis	10 (7)
5. Estenosis valvular aórtica	8 (6)
6. Miocardiopatía dilatada	7 (5)
7. Ruptura aórtica	3 (2)
8. Displasia ventricular derecha arritmogénica	1 (1)
9. Aterosclerosis coronaria	4 (3)
10. Displasia ventricular derecha arritmogénica	1 (1)
11. Otras	5 (15)

Modificado de Van Camp. Phys Sportmed 2004;32:23-30.

muerte súbita en los atletas jóvenes en uno de cada tres casos.^{26,40}

La miocardiopatía hipertrófica es habitualmente una enfermedad transmitida por herencia autosómica dominante.^{42,43} Es una enfermedad primaria del miocardio producida por mutaciones de genes que codifican proteínas del sarcómero y tiene una incidencia en los Estados Unidos de 1:500 en la población general.^{26,29,42-44} Morfológicamente se caracteriza por hipertrofia ventricular asimétrica izquierda (que habitualmente incluye el septum ventricular), engrosamiento de la pared ventricular de 16 mm o más (normal ≤ 12 mm; los valores de 13-15 mm constituyen el límite entre lo normal y lo patológico, es la llamada zona gris), relación entre septum y pared libre de 1.3 y no dilatación del ventrículo izquierdo. En una tercera parte de los casos un segmento de la arteria coronaria está completamente rodeada de músculo cardíaco, que es un factor de mal pronóstico en niños.²¹ Desafortunadamente se ha encontrado que el 21% de los atletas portadores de esta enfermedad son asintomáticos.²¹ El mecanismo por el que se produce la muerte súbita en esta enfermedad es por inestabilidad eléctrica y taquiarritmias ventriculares de reentrada.^{26,29} Cuando existen manifestaciones, clínicamente se puede evidenciar por dolor torácico durante el ejercicio, disnea, mareo o síncope. A la exploración física se encuentra un soplo sistólico de eyección aórtico intenso que aumenta con las maniobras de Valsava y al ponerse de pie; en ocasiones se ausculta un cuarto ruido,^{21,26} pero frecuentemente no se ausculta soplo debido a que sólo una minoría de pacientes con miocardiopatía hipertrófica tiene estenosis subaórtica.²⁹ Se sospecha miocardiopatía hipertrófica cuando se encuentra descenso o rectificación del ST e inversión de la onda T que no se normaliza con el ejercicio, bloqueo A-V de segundo persistente con ejercicio, arritmias ventriculares complejas, aumento importante del voltaje del AQRS, ondas Q prominentes y ondas T negativas profundas.²¹ El diagnóstico se confirma mediante ecocardiografía.²¹

Anomalías congénitas de los vasos coronarios. Se considera que las anomalías congénitas de los vasos coronarios son causa frecuente de muerte súbita en los atletas jóvenes, la incidencia es de 17 a 19%.^{21,26,29} Se conocen diversas anomalías que causan diversos grados de letalidad.²⁹ La alteración que se observa más a menudo es la emergencia de la arteria coronaria principal del seno derecho de Valsalva.^{21,26} Se especula que la

muerte súbita producida por esta anomalía se debe a que durante el ejercicio vigoroso, el incremento del volumen y la presión de los grandes vasos comprime a la arteria coronaria al pasar entre ellos, lo que produce isquemia y disritmia.²⁹ También es posible que el ángulo cerrado en el origen de la arteria produzca isquemia por bajo flujo.^{21,26,29} La posibilidad de anomalías de las arterias coronarias debe considerarse en los atletas jóvenes con historia de dolor torácico o síncope, particularmente si esto es desencadenado por el ejercicio.²⁶ El diagnóstico se hace por ecocardiografía transesofágica o resonancia magnética, pero el diagnóstico definitivo se hace por angiografía.^{21,26,29} Habitualmente no se encuentran anormalidades mediante el ECG de 12 derivaciones y las pruebas de esfuerzo.²⁶

Enfermedad ateromatosa coronaria. Aunque se considera que esta enfermedad es propia de los atletas mayores de 35 años, hay evidencias que es un problema que se presenta en los jóvenes con más frecuencia de lo que se supone. En un estudio de 107 casos de muerte súbita de pacientes de 27 a 35 años de edad, efectuado en Vizcaya, se encontró que 19 (17.8%) de ellos tenían enfermedad ateromatosa coronaria.⁴⁵ En otra serie Corrado la encontró como causa de muerte súbita, en un estudio de 269 pacientes, en 18.4%.⁴⁵ Se ha considerado la evaluación electrocardiográfica en reposo y de esfuerzo para la detección oportuna de esta patología, sin embargo, estos estudios tienen baja sensibilidad y especificidad.¹² En los pacientes que tengan factores de riesgo (dislipidemia, tabaquismo, hipertensión arterial o antecedentes familiares de cardiopatía isquémica)¹³ y en algunos otros casos el diagnóstico definitivo se hace mediante coronariografía.

Miocarditis. La miocarditis es otra enfermedad que produce muerte súbita. Su frecuencia no se conoce con precisión pero hay reportes que la sitúan entre el 7.5 y el 9%.^{12,26} Las causas de la misma son virus, bacterias, parásitos, toxinas, medicamentos y abuso de drogas.^{17,21,29,44} La etiología más frecuente de este proceso inflamatorio es de origen viral, se ha encontrado que Coxsackievirus B está implicado en el 50% de los casos.²¹ También puede deberse a enfermedades infiltrativas (sarcoidosis, amiloidosis, hemocromatosis o toxinas (por ejemplo, etanol)).²¹ Se manifiesta con los prodromos de una enfermedad viral, seguida de intolerancia progresiva al ejercicio, disnea, tos y ortopnea. La muerte súbita puede ocurrir cuando la miocarditis se encuentra activa o en fase de curación. Se recomienda un periodo de con-

valecencia de cuando menos seis meses, antes de reiniciar las actividades deportivas.²¹

Ruptura aórtica. Es una de las causas menos comunes de muerte súbita en jóvenes.²¹ La mitad de estos casos ocurre en atletas con síndrome de Marfan que es una enfermedad autosómica dominante del tejido conectivo;²¹ tiene una incidencia de 1:20,000 en la población general y produce debilidad de la pared de la aorta a nivel del arco.¹³ El diagnóstico se hace en base a los datos clínicos (talla elevada, figura delgada, aracnodactilia, extremidades hiperextensibles, escoliosis y deformidad del tórax como pectus excavatum) y se confirma mediante ecocardiografía.^{13,21}

Displasia ventricular derecha arritmogénica. Es causada por la infiltración de grasa y fibrosis del ventrículo derecho debida a alteraciones genéticas, que predispone al atleta a taquiarritmias durante el ejercicio. Maron encontró en un estudio de 387 pacientes que esta enfermedad estaba presente el 2.8% de los casos (*cuadro I*),²⁶ pero en la región de Veneto (norte de Italia) es la principal causa de muerte (22.4%).^{12,21,26,29,31} El diagnóstico se hace por medio de ecocardiografía y resonancia magnética.²¹

Estenosis valvular aórtica. Es una anomalía congénita que es causa de muerte súbita en 2.5 a 8% de los casos según diversos autores (*cuadros I y III*).^{12,21,26} El diagnóstico se sospecha por la presencia de un soplo de eyección sistólico que disminuye de intensidad con las maniobras que disminuyen el retorno venoso, caso contrario a la miocardiopatía hipertrófica.²¹ El diagnóstico se confirma mediante ecocardiografía Doppler y cateterismo cardíaco.²¹

Alteraciones del sistema de conducción. Las anomalías del sistema de conducción se presentan con frecuencia similar en los atletas que en la población en general.²¹ En cerca del 2% de las autopsias que se practican a los atletas que mueren súbitamente no se encuentran anomalías cardíacas,²⁶ por lo que se supone que en estos casos, las causas de muerte pueden estar relacionadas con diferentes tipos de arritmias: alteraciones en los canales iónicos (síndrome de QT largo, síndrome de Brugada), síndrome de Wolff-Parkinson-White, anomalías del sistema de conducción y microvasculares, taquicardia polimórfica catecolaminérgica, taquicardia del tracto de salida del ventrículo derecho, espasmo coronario, cardiomiopatía ventricular derecha arritmogénica no detectada, o formas sutiles de miocardiopatía hipertrófica.²⁶ El síndrome de Wolf-Parkinson-White está presente en el 0.15 a 0.2% de la población y predispone a los atletas a muerte súbita, debido al desarrollo de fibrilación auricular con conducción auriculoventri-

cular rápida que termina en fibrilación ventricular.²¹ El síndrome de QT largo consiste en repolarización ventricular prolongada que desencadena taquicardia ventricular polimórfica (torsades de pointes). El síndrome puede ser congénito (Síndrome de Romano-Ward y Jervell y Lange Nelson) o adquirido por el uso de fármacos como antiarrítmicos del grupo IA, antidepressivos tricíclicos, antimicóticos, antihistamínicos no sedantes, antibióticos y propulsores de la motilidad intestinal, así como alteraciones metabólicas (hipokalemia, hipomagnesemia).²¹

Comotio cordis. Aunque la muerte súbita en atletas jóvenes es debida en muchas ocasiones a enfermedades congénitas, existe un problema cardíaco que puede producir muerte súbita en atletas con corazón sano y al que se le denomina *comotio cordis*,^{20,26} que se puede traducir libremente como *comoción cardíaca*.⁴⁶ La muerte se produce por un impacto directo no penetrante en el tórax sobre la región cardíaca, con un objeto contundente que actúa a modo de proyectil, en personas susceptibles³¹ que produce fibrilación ventricular y que no está relacionado con alteraciones estructurales de las costillas, esternón o corazón.^{20,21,26,46} El trauma es habitualmente causado por un proyectil como una pelota de béisbol o un disco de hockey sobre hielo o por el golpe causado por un adversario (karate, o colisiones entre jugadores).^{20,21,26,31,36,45} No se conoce la frecuencia exacta del *comotio cordis* durante eventos deportivos, pero puede ser una causa de muerte súbita más frecuente que muchas enfermedades cardiovasculares conocidas.^{20,26} Maron encontró que es la segunda causa de muerte súbita (19.9%) en una serie de 387 casos (*cuadro I*).^{20,26} Es más común en niños y adolescentes (edad media de 13 años) porque en estos grupos de edad la pared del tórax es más elástica lo que probablemente facilita la transmisión de la energía del tórax al miocardio.^{12,20,26,31,36} El mecanismo exacto por el que se produce la muerte no se conoce, pero se especula que si el impacto ocurre durante el periodo de repolarización eléctrica vulnerable ventricular, se produce una arritmia fatal.²⁶ Otros posibles mecanismos que causan la muerte son apnea, excesivo reflejo vasovagal y vasoespasmo.³¹ Sólo 10 a 15% de las víctimas de *comotio cordis* sobreviven, especialmente cuando se les efectúa reanimación cardiopulmonar y desfibrilación oportunas.^{20,21,26,36,47,48}

OTRAS CAUSAS DE MUERTE SÚBITA

Otras causas de muerte súbita son: prolapso de la válvula mitral, tromboembolismo pulmonar, ruptu-

ras de arterias cerebrales, asma bronquial incontrolable, trauma de cráneo y de columna, crisis de células falciformes, traumatismos no penetrantes de cuello que ocasionan ruptura de la arteria cerebral y hemorragia subaracnoidea, alteraciones metabólicas (hipokalemia, hipomagnesemia); abuso de cocaína, anabólicos esteroideos, suplementos dietéticos; y factores ambientales, así como accidentes (de autos por ejemplo).^{12,21,26,31,32,36-39,48-51}

ABORDAJE DEL PROBLEMA

La muerte súbita en atletas jóvenes durante o después de las actividades deportivas **es inevitable**. Se puede presentar en cualquier momento y en cualquier atleta, sin importar la edad, tiempo que se tenga practicando el deporte, grado de preparación física e independientemente de que se brinde a las víctimas una asistencia oportuna y adecuada con herramientas sofisticadas. No se puede evitar, y los riesgos de que ocurra aumentan cuando los atletas son portadores de enfermedades previas (detectadas o no) y con la práctica de deportes de alto riesgo.^{3,26,40,41,47-51} Sin embargo, **sí es posible reducir su frecuencia**, pero para que esto suceda es necesario realizar un abordaje adecuado del problema. La reducción de la frecuencia de la muerte súbita en los atletas jóvenes no es algo que compete únicamente a los médicos, sino que se requiere la participación de toda la sociedad. Para disminuir su incidencia es necesario:

- Tener en mente que la muerte súbita se puede presentar en cualquier momento y bajo cualquier circunstancia
- Educar a la población en general, y a los deportistas en particular
- Tomar medidas de prevención
- Entrenar adecuadamente a los proveedores de resucitación
- Disponer de servicios médicos con equipo electromecánico ad hoc en los grandes eventos deportivos

CONCIENCIA DE MUERTE SÚBITA

Los atletas jóvenes forman parte de un grupo especial de la sociedad, único por su estilo de vida, y la percepción que se tiene de ellos es de invulnerabilidad y capaces de realizar hazañas extraordinarias.²⁶ Pero no obstante que la práctica de los deportes es benéfica para la salud, implica un aumento del riesgo

de muerte súbita.³¹ La actividad física se considera un fiel reflejo del estado de salud y la calidad de vida de una sociedad, por lo que a la opinión pública le cuesta comprender cómo un joven aparentemente sano pueda morir.³¹ Nuestra sociedad no está preparada para aceptar que la muerte súbita puede ser inevitable. No se acepta que atletas jóvenes, aparentemente sanos, bien nutridos, bien preparados físicamente y con una gran vitalidad puedan morir durante su práctica deportiva habitual.^{26,31} Tampoco se acepta, con mucha frecuencia, que a pesar de que se atiende con eficacia a las víctimas, éstas no sobrevivan.^{26,48} Los casos de muerte súbita ocupan los principales espacios de los medios de comunicación, especialmente cuando se trata de deportistas muy famosos, que desgraciadamente desconocían que eran portadores asintomáticos de una enfermedad potencialmente letal, a pesar de haber sido sometidos previamente a diferentes controles médicos durante su vida deportiva.³¹ El hecho de que la muerte súbita siga ocurriendo, usualmente en ausencia de manifestaciones de enfermedad previa, produce un impacto considerable sobre la sociedad y la comunidad médica.²⁶ Es necesario por lo mismo, que la sociedad tenga conciencia de que la muerte súbita en los deportistas jóvenes es un evento, que aunque es poco frecuente, se puede presentar en cualquier momento, bajo cualquier circunstancia y que puede afectar a cualquier deportista.

EDUCACIÓN

Es importante que los atletas y sus familiares acepten que antes de efectuar una actividad deportiva se les haga un reconocimiento médico, que tiene por objeto descubrir cualquier enfermedad, lesión o patología que puedan constituir un riesgo vital para el deportista y aquellos problemas médicos que representen una contraindicación absoluta, relativa o temporal para la práctica de la actividad física.³¹ Debido a que en las diferentes series de estudios, la mayoría de los problemas que causan muerte súbita están relacionados con enfermedades cardiovasculares, se ha puesto gran énfasis en la detección oportuna de estos problemas.^{4,12,13,26,31} También es necesario que los deportistas consideren el riesgo inherente al deporte que van a practicar: actividades como carreras de autos,⁴⁹⁻⁵¹ deportes de invierno (descenso alpino, buceo, alpinismo), deportes de contacto (boxeo y artes marciales), son de riesgo elevado.²⁶ Por otra parte, debe tenerse en cuen-

ta que la práctica de un deporte se inicia con un entrenamiento gradual y progresivo, y de preferencia bajo la vigilancia de un instructor, especialmente cuando se trata de atletas muy jóvenes y que eligieron un deporte de alto riesgo.

Además, es conveniente la participación de los médicos Especialistas en Medicina del Deporte para que orienten a los deportistas sobre el nivel y tipo de deporte que cada uno puede realizar, tomando en cuenta el estado del aparato cardiovascular del deportista, los requerimientos de cada especialidad deportiva, las condiciones en que se realice, el nivel de dedicación y los posibles riesgos asociados. Además debe instruirlos sobre los síntomas y signos premonitorios de un evento cardíaco.³¹

Finalmente, es deseable que se lleven a cabo programas de reanimación cardiopulmonar entre la población en general, y entre los deportistas en particular, a fin de iniciar sobre el terreno la maniobras de resucitación de una manera adecuada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

El mejor tratamiento de la muerte súbita es su prevención. Además de que debe tomarse conciencia de su existencia y de la educación para abordar adecuadamente los casos de paro cardiorrespiratorio, es necesario tomar ciertas medidas preventivas. Éstas se pueden dividir en medidas preventivas generales y medidas de prevención médicas.

Medidas generales

Existen ciertas medidas de prevención no sólo para reducir la frecuencia de la muerte súbita, sino también para prevenir accidentes durante la práctica de actividades deportivas. Algunas de estas medidas son de sentido común: evitar las prácticas deportivas al aire libre mientras está presente una tormenta eléctrica; evitar o diferir el ejercicio físico cuando la temperatura ambiental está elevada; hidratarse convenientemente antes, durante y después del ejercicio físico, especialmente en competencias extenuantes (carreras de larga distancia, por ejemplo); no practicar deportes si previamente hubo deshidratación a causa de problemas como diarrea, vómito, fiebre o exposición a temperaturas ambientales elevadas; evitar el ascenso brusco a grandes alturas; llevar equipos de comunicación y abrigarse adecuadamente cuando se practica el alpinismo; evitar la práctica de buceo en áreas donde habitan tiburones, particular-

mente aquellas especies consideradas como peligrosas; utilizar equipos de protección (los karatekas y los receptores de béisbol, peto; los ciclistas, corredores de motos, jugadores de fútbol americano y boxeadores amateurs casco; los alpinistas y buceadores ropa térmica), etc.^{20,26,48}

Otras medidas requieren de la participación de organizaciones, sociedades o de la industria. Para prevenir los accidentes (y la muerte súbita) en las carreras de autos se está mejorando el diseño de los mismos para hacerlos más seguros, pero también se ha propuesto mejorar las características de los circuitos donde se efectúan las competencias.^{49,50} En el boxeo durante las competencias olímpicas, las peleas duran sólo tres rounds, existe una vigilancia estrecha de los jueces para suspender la pelea si la integridad física del deportista está en peligro, y todos los peleadores usan cascos de protección.⁵¹ En el boxeo profesional también se han hecho modificaciones sustanciales a sus reglamentos para garantizar la seguridad del boxeador. Por ejemplo, se ha reducido el número de rounds en peleas de campeonato, se modificó el diseño de los guantes y el número de cuerdas del ring, se ordenó que invariablemente se utilice protector bucal, se han creado divisiones intermedias para evitar la disparidad física de los boxeadores, y sobre todo se ha hecho obligatorio la práctica de exámenes médicos antes o después de cada pelea o cuando se considere necesario,³ lo que ha permitido reducir los accidentes y las muertes atribuibles a la práctica del boxeo.⁵² Cuando alguna de estas normas se ha incumplido, algunos boxeadores han muerto súbitamente.³

En otros deportes, sobre todo los de alto riesgo, se deben tomar medidas como en el boxeo. Las organizaciones o asociaciones deportivas deberán realizar las modificaciones que sean necesarias y adaptarlas a cada competencia en particular.

Medidas de prevención médicas

La mayoría de las causas de muerte súbita durante la actividad física es atribuible a enfermedades cardíacas.¹⁶ Las causas de origen cardiovascular se han encontrado en más del 90% de los casos (*cuadro I*).²⁶ Por esta razón se ha enfatizado en las medidas de prevención relacionadas con las enfermedades del aparato cardiovascular. Sin embargo, está demostrado que para evitar un solo caso de muerte súbita de origen cardiovascular es necesario examinar a 200,000 deportistas en Italia, por lo que en al-

gunos países sólo se practica en deportes de alto riesgo.¹² En Estados Unidos la incidencia en aproximadamente 8 millones de jóvenes es del 0.5%.²⁶ Para detectar las patologías cardiovasculares más frecuentes (miocardiopatía hipertrófica, cardiopatía isquémica, síndrome de Marfan y enfermedades valvulares), se requiere además del examen físico, electrocardiograma, prueba de esfuerzo y ecocardiograma; y tratándose de anomalías vasculares o cardiopatía isquémica, angiografía, lo que eleva el costo de los exámenes y por lo tanto no se puede realizar en forma masiva.^{12,21,26,31} En Italia se obliga a los deportistas a obtener un certificado de idoneidad antes de cada competencia. En este país desde hace más de 30 años por ley se hacen exámenes a los atletas que quieren participar en deportes organizados.²⁶ Son dos tipos de estudios, uno que se hace a la población en general y que incluye evaluación clínica, ECG de 12 derivaciones y una prueba de esfuerzo submáxima.¹² Tomando en cuenta que en el 95% de los pacientes con miocardiopatía hipertrófica el electrocardiograma es anormal, este programa permite su identificación en aquellos casos que no habían sido diagnosticados previamente.^{12,26,28,29} El otro programa se aplica a los deportistas de alto rendimiento y consta además de lo anterior, de radiografía de tórax y prueba de esfuerzo máxima con registro electrocardiográfico y ecocardiograma.^{12,31} La puesta en práctica de estas medidas ha permitido reducir la incidencia de muerte súbita durante la práctica del deporte en Italia.⁴

En España se han propuesto dos tipos de evaluaciones: uno básico y otro avanzado. El básico es para autorizar la práctica de ejercicio físico intenso y deporte recreacional o federado de base, y consiste en buscar intencionadamente síntomas y signos de enfermedad cardiovascular, ECG de reposo y prueba de esfuerzo submáxima para valorar la capacidad funcional. Si el deportista es menor de 35 años pero tiene antecedentes de muerte súbita en un familiar de primer grado, se le recomienda un ecocardiograma. Si es mayor de 35 años y tiene dos o más factores de riesgo coronario se le recomienda una prueba de esfuerzo máxima.¹² El reconocimiento avanzado se aplica a deportistas de alto rendimiento. Incluye prueba de esfuerzo máximo con registro electrocardiográfico. Si durante la prueba se observa bradicardia menor de 40 latidos/min en el ECG de reposo, extrasístoles ventriculares frecuentes el ECG de reposo o esfuerzo, o taquicardia paroxística durante la prueba de esfuerzo, se le efectúa monitoreo electrocardiográfico continuo de Holter.¹²

¿Es posible prevenir la muerte súbita en atletas jóvenes?²⁸ La respuesta es que aunque no se puede evitar, sí se puede reducir su frecuencia de presentación. Además de lo descrito anteriormente, hay casos que sirven para ilustrar la respuesta afirmativa a la pregunta formulada anteriormente. En el año 2003 los servicios médicos del club de fútbol Internazionale de Milán consideraron no apto para la práctica del deporte al jugador Khalilou Fadiga por habersele detectado una arritmia cardíaca.^{54,55} A pesar de esto, el jugador decidió contratarse posteriormente con el club Bolton de Inglaterra, y ya estando en este equipo ocurrió lo que se temía: durante un entrenamiento, antes de un partido oficial, se desplomó siendo necesario efectuarle desfibrilación que afortunadamente fue exitosa.⁵⁵ Años antes, el Internazionale había rechazado a otro jugador porque se le encontró en una revisión médica una lesión valvular aórtica.⁵³ No tuvieron la misma fortuna el brasileño *Serginho* y el jugador de hockey sobre hielo letón Sergei Zholtok, quienes fallecieron súbitamente mientras participaban en una competencia con sus respectivos equipos, después que se les había recomendado abandonar la práctica del deporte porque se les detectó anomalías cardíacas cuando se les efectuó una revisión médica.⁵⁶ Debido a la muerte de Foé y a otros eventos similares ocurridos a jóvenes en Inglaterra, el club Manchester City forzó a la Asociación Profesional de Fútbol a intervenir, logrando que en la actualidad los jugadores del fútbol inglés de todos los niveles sean sometidos a una evaluación cardiológica anual.⁴

Es indudable que muchos casos de muerte súbita se pueden evitar si se realizan exámenes médicos adecuados.^{28,31,54,55} En los deportistas profesionales que participan en competencias de alto nivel, el costo que implica realizar los estudios de gabinete o de laboratorio es muy bajo si se toma en cuenta lo que cuesta su contrato y el sueldo que perciben. Por ejemplo, las contrataciones de la última temporada del equipo de fútbol Chelsea de Inglaterra tuvieron un valor cercano a los 175 millones USD (un equipo donde el fichaje más barato excedió los 8 millones de USD).⁵⁷ Si se decidiera practicarle a sus jugadores un ecocardiograma (que es el estándar de oro para el diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica) tendría un costo de 500 USD en Estados Unidos,²¹ y si a esto se agregara ECG, radiografía de tórax, prueba de esfuerzo y prueba de Holter, el costo probablemente no excedería de 20,000 USD en promedio, por jugador y por temporada (500,000 USD para toda la plantilla: 0.27% del

costo de todos los fichajes), solamente en algunos casos sería necesario efectuar estudios más costosos y complejos como resonancia magnética, angiografías o estudios genéticos. Lo anterior podría hacerse extensivo a otros deportes y a otros niveles de competición (por ejemplo NFL, NBA, NHL, Béisbol de las Grandes Ligas, Juegos Olímpicos, Copa Mundial de Fútbol, etc.). Por supuesto, muchos clubes deportivos profesionales en todo el mundo tienen recursos económicos limitados,⁴ pero al menos sí sería factible que invirtieran en la práctica de algunos estudios como ECG, radiografía de tórax simple, ecocardiograma y prueba de esfuerzo, tal como se hace en Italia para los deportistas de alto rendimiento. Se podrían hacer los exámenes en forma secuencial, partiendo de algunos principios. Por ejemplo, se sabe que la miocardiopatía hipertrófica está presente en una proporción de 1:500 en la población general, en Estados Unidos;^{26,29} que casi la tercera parte de los atletas jóvenes tiene muerte súbita por este problema atribuible a la misma (a propósito, se demostró por autopsia que Foé, Fehér y Serginho^{9,58-60} tenían miocardiopatía hipertrófica);²⁶ y que el 95% de los casos de miocardiopatía hipertrófica tiene alteraciones electrocardiográficas (también se observan anormalidades del ECG en la miocardiopatía arritmogénica y en los síndromes de QT largo y de Wolf-Parkinson-White);^{12,26,28,29,31} por lo tanto se podría iniciar la evaluación de los deportistas con la toma de un ECG, y de acuerdo a los hallazgos realizar posteriormente otros estudios más costosos y más sofisticados en forma secuencial, de acuerdo a requerimientos. Es importante destacar que en otros países fuera de Europa y Estados Unidos el costo de muchos exámenes es más barato, por ejemplo en la Ciudad de México en algunos hospitales, un ecocardiograma o una prueba de esfuerzo de buena calidad cuestan el equivalente a un poco menos de 260 USD.

Estas medidas de prevención pueden tener un efecto limitado, sobre todo en los atletas de élite cuando se pretende inhabilitarlos para la práctica de una actividad altamente competitiva. Los juicios médicos pueden afectarse por presiones ejercidas por los propios deportistas y su familia, entrenadores, administradores y por la solicitud de múltiples opiniones médicas.²⁶ Además, algunos atletas han conseguido que por mandato judicial o por consentimiento médico, se les permita continuar compitiendo a pesar de que sean portadores de una enfermedad cardíaca sería una vez que se le haya dado tratamiento a la misma, por ejemplo, la colocación de un desfibrilador automático.⁶¹⁻⁶³

El examen médico permite detectar oportunamente a los atletas que tienen enfermedades que los limitan o inhabilitan para la práctica del deporte cuando se aplica a un grupo reducido y se dispone de los recursos suficientes, pero si se examina a grandes masas de población y no se dispone de lo necesario puede inhabilitarse a un atleta que no tenga enfermedades que le impidan realizar ejercicios físicos y también puede ocurrir que se autorice a un deportista que sea portador de una enfermedad que lo ponga en riesgo a continuar practicando sus actividades habituales, debido a que los exámenes básicos como interrogatorio, exploración física, ECG e inclusive prueba de esfuerzo submáxima pueden dar falsas positivas o negativas porque no tienen una elevada especificidad y sensibilidad.^{12,29} A muchos atletas con patología se les encuentra sin alteraciones físicas y electrocardiográficas y tienen una capacidad física excepcional que les permite alcanzar un elevado rendimiento deportivo.³¹ En 158 casos de muerte súbita en deportistas jóvenes de una serie de Maron et al, 115 (78%) habían pasado una prueba muy elemental, consistente en interrogatorio y examen físico, antes de competir.^{31,64} No obstante estas limitantes, un gran número de deportistas portadores de miocardiopatía hipertrófica, lesiones valvulares o arritmias podrán identificarse y de esta manera advertirlos a tiempo de los riesgos que conlleva la práctica del deporte.

Por otra parte, se debería advertir a los atletas el riesgo del uso de medicamentos, productos dopantes y sustancias ilegales, debido a que muchas de ellas pueden ser causa de muerte súbita durante o después de la práctica del deporte.^{9,26,27,38}

CAPACITACIÓN A PROVEEDORES

La participación de la población en general, y de los deportistas en particular, es importante para disminuir la frecuencia de la muerte súbita relacionada con la práctica de actividades deportivas. Las víctimas de un accidente o de una emergencia médica potencialmente fatal tienen más probabilidades de sobrevivir si se les administra una atención oportuna. Tratándose de reanimación cardiopulmonar (RCP) es importante la difusión de los conocimientos de este procedimiento a la mayor cantidad de ciudadanos posible.^{66,67} Se podrían incluir cursos de RCP básicos en escuelas y universidades como materias optativas y también se podría educar a trabajadores y funcionarios de empresas⁶⁶ y sería deseable que también se adiestrase a los deportis-

tas y entrenadores. Los cursos de RCP avanzados se podrían iniciar en las escuelas de medicina: en México, por ejemplo, en algunas universidades ya se realizan este tipo de actividades en los últimos años de la carrera de medicina, como parte del programa de estudios. El principal objetivo del adiestramiento de proveedores es aumentar la tasa de los sobrevivientes de paro cardiorrespiratorio, considerando que las posibilidades de sobrevida aumentan mientras más rápido se inicien las maniobras de RCP.⁶⁶ Un estudio de Valenzuela et al demostró que los pacientes en los que se iniciaba la resucitación antes de 3 minutos tenían una sobrevida del 74%, pero después de este tiempo la sobrevida era del 49%.^{65,67} En Estados Unidos desde la década de los 90 se observó que el adiestramiento a los legos dio buenos resultados. Se llevan a cabo en ese país programas de RCP en escuelas y también se capacita a paramédicos, policías, bomberos, personal de casinos, tripulaciones aéreas y público en general.⁶⁶⁻⁶⁸ Sólo en el año de 1998 la AHA (American Heart Association) proporcionó cursos de RCP a 2.8 millones de legos.⁶⁷

Por todo lo expuesto anteriormente es necesaria la participación, además de las organizaciones privadas, de los gobiernos de cada país, que deberían ser el órgano rector que coordine a través de sus diferentes ministerios (Salud, Educación, Trabajo, etc.) este tipo de capacitación.

SERVICIOS MÉDICOS EN LOS EVENTOS DEPORTIVOS

Una manera de disminuir la muerte súbita durante el desarrollo de los eventos deportivos incluyendo las prácticas previas a las competencias, es contar con un servicio médico que incluya personal entrenado, equipo electromecánico y una ambulancia de cuidados intensivos.^{70,71} En los grandes eventos, no se justifica la falta de este recurso especialmente si se toma en cuenta que se dispone de los medios económicos suficientes para costear este tipo de servicios. Lamentablemente en deportes como el fútbol en muchos países, los propietarios o patrocinadores, escatiman los gastos destinados a la prevención y atención de las lesiones, accidentes o emergencias médicas que se puedan presentar durante el desarrollo de estas actividades.⁷¹ Pero hay que señalar que así como existen deficiencias también hay aciertos. Por ejemplo, durante un entrenamiento del equipo de fútbol Tigres en México, un jugador tuvo un traumatismo craneoencefálico al

chocar con otro compañero. La rápida intervención de los servicios médicos del equipo y un alto índice de sospecha para detectar una lesión potencialmente mortal, pero recuperable tratada a tiempo, permitió establecer el diagnóstico de un hematoma intracraneano al que se le dio tratamiento quirúrgico dos horas después de ocurrido el accidente.⁷² Algo semejante ocurrió con el jugador del Bolton inglés, Fadiga, a quien se le efectuó desfibrilación en forma oportuna después que tuvo una crisis cardíaca durante un entrenamiento.⁶²

El papel del desfibrilador. Las posibilidades de sobrevida de un paro cardiorrespiratorio se incrementan cuando éste es presenciado, el tiempo en que se tardan en iniciar las maniobras de RCP es inferior a 3 minutos, se realizan maniobras básicas antes de las avanzadas, el ritmo inicial monitorizado es una fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso y se realiza una desfibrilación precoz.⁶⁶ De éstas, la intervención más efectiva en el tratamiento del paro cardiorrespiratorio es la desfibrilación.⁶⁷ No hay duda que una desfibrilación oportuna puede incrementar la tasa de sobrevida en pacientes que han sufrido trastornos del ritmo cardíaco graves.^{62,66-68} En la desfibrilación efectuada por legos en casinos de Estados Unidos con desfibriladores automáticos se observó una sobrevida del 74% cuando la desfibrilación se efectuó antes de 3 minutos de ocurrido un paro cardíaco presenciado.⁶⁷ Sin embargo, el uso del desfibrilador no es determinante en todos los casos. Al jugador Miklos Fehér no se le pudo desfibrilar debido a que en el momento en que se desvaneció caía una fuerte lluvia que no permitía el uso del desfibrilador.⁷³ En cambio cuando un árbitro español quien era portador de arritmias cardíacas, se desvaneció durante el desarrollo de un encuentro, pudo rescatarse eficazmente de un paro cardiorrespiratorio por un médico de uno de los equipos participantes con RCP básica, mientras se esperaba el arribo del personal de una ambulancia de cuidados intensivos que tardó 20 minutos en llegar al estadio.⁷⁴ Y en un encuentro de fútbol en Praga, un entrenador le salvó la vida a un jugador que tuvo obstrucción de la vía aérea abriéndole la boca con el asta de un banderín de un juez de línea.⁷⁵

De acuerdo a todo lo anterior, consideramos que es importante para aumentar la tasa de sobrevida por muerte súbita en los eventos deportivos, la presencia cerca del área de competencias, de personal adiestrado que disponga de equipo electromecánico y una ambulancia de cuidados intensivos.

CONCLUSIONES

La muerte súbita en atletas jóvenes:

- Tiene una incidencia baja pero su impacto social suele ser muy grande.
- No se puede evitar pero sí se puede prevenir y reducir su incidencia.
- Para reducir su frecuencia es necesario la participación de toda la sociedad.
- En los atletas de alto rendimiento es importante efectuar exámenes que pueden ser costosos para prevenirla.
- La desfibrilación temprana es la medida más eficaz en su tratamiento, pero no es la única medida importante.

BIBLIOGRAFÍA

1. DPA. Stuttgart-Lauf von zwei Todesfällen überschattet. <http://www.sol.de/sport/> (Saarbrücker Zeitung, 06/06/05).
2. EFE. Murió jugador rumano. Esto (México) 2005, May 27, pp. 20.
3. Jaime GA. "Bombero sin salida médica". Esto (México). <http://www.esto.com.mx/050705/box/1box.asp>
4. Sportstart. The Cristiano incident. <http://www.sportstaron.net.com/tss2751/stories/20041218007900600.htm>
5. FIFA. Joseph S. Blatter: "Le décès de Marc-Vivien Foé est un incroyable tragédie". <http://www.fifa.com/fr/media/index/0,1369,70425,00.html>
6. BBC. Benfica striker dies. <http://news.bbc.co.uk/sport1/hi/football/europe/3428803.stm>
7. VÉGRE MAGYARORSZÁGON. Labdarúgótoma Fehér Miklós emlékére. <http://www.fehermiklos.hu>
8. FIFA. La famille de football pleure Fehér. <http://www.fifa.com/fr/organisation/index/0,1521,73985,00.html?articleid=73985>
9. Mandard S. Les morts subites suscitent de interrogations chez les cardiologues. <http://perso.wanadoo.fr/4-saisons/sport.dope7.html>
10. EFE. Fallece un portero en el clásico de Guatemala. http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2004/02/29/futbol_internacional/1078094791.html
11. ¿Qué pasó? Habla el cardiólogo José Ricardo Muñoz. <http://www.prensalibre.com/pl/2004/marzo/02/82669.html>
12. Boraita PA, Serratos FL. Muerte súbita en el deportista. Requerimientos mínimos antes de realizar deporte de competición. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:1.139-1.145.
13. McMicken D. Sudden death in athletes. http://www.hughston.com/hha/a_16_4_4.htm
14. Wikipedia. Sergei Grinkov. <http://en.wikipedia.org/wiki/SergeiGrinkov>
15. DeNoon D. Sudden Heart Death on the Rise in Teens, Young Adults. http://my.webmd.com/content/article/30/1728_73845.htm
16. Urhausen A, Kinderman W. Der plotzliche Hertztod im Sport. *Ther Umsch* 1998; 55:229-234.
17. Wesslen L, Pahlson C, Hjelm E et al. An increase in sudden unexpected cardiac death among young Swedish orienteers during 1972-1992. 1996;17:902-910 (abstract).
18. Midfield Medical Centre. Sudden cardiac death in the young. http://www.mosa.org.uk/docs/Sudden_Cardiac_Death_in_the_Young.doc
19. Maron B, Shirani J, Poliac LC et al. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic, and pathological profiles. *JAMA* 1996;276:199-204.
20. Maron BJ, Gohman TEBA, Kyle S et al. Clinical Profile and Spectrum of Commotio Cordis. *JAMA* 2002;287:1142-1146.
21. Drezner J. Sudden cardiac death in young athletes: causes, athlete's heart, and screening guidelines. *Postgrad Med* 2000;108:37-50.
22. GAEPIS. Dimitrios and Georgia Kalodis –1998 Phiddipides Award Recipients. <http://www.gaepis.org.html/phid1998.htm>
23. Wikipedia. Pheidippides. <http://en.wikipedia.org/wiki/Phidippides>
24. Journal of Olympic history. The greeks had some words for it. <http://www.aaflo.org/SportsLibrary/JOH/JOHv8n2/johv8n2g.pdf>
25. inq7.net. Disappointment of the year? http://www.inq7.net/spo/2003/jul/23/spo_21-1.htm
26. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med* 2003;349:1064-1075.
27. Corrado D, Basso C., Schiavon M, Tienne G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998;339:364-369.
28. Thiene G, Basso C, Corrado D. Is prevention of sudden death in young athletes feasible? *Cardiologia* 1999;44: 497-505.
29. Wen DY. Preparticipation Cardiovascular Screening of Young Athletes. An epidemiologic perspective. *Phys Sportsmed* 2004;32:23-30.
30. Frere JA, Marahan LG, Van Camp SP. The risk of death in running road races: does race length matter? *Phys Sportsmed* 2004;32:33-40.
31. Boraita A. Muerte súbita y deporte. ¿Hay alguna manera de prevenirla en los deportistas? *Rev Cardiol Esp* 2002;55:333-336.
32. Pineda NG. Muerte súbita en el atleta. <http://www.efdeportes.com/efd70/subita.htm>
33. AP/EFE. Un muerto y 4 heridos a causa de un rayo. http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2002/10/25/futbol_internacional/1035538364.html
34. Keteyian S. Sports medicine: Heat stroke. Coaches, parents school athlete on symptoms prevention. <http://www.detnews.com/2000/health/0829/spo/spo.htm>
35. Kunihiro A. Heat Exhaustion and Heatstroke. <http://www.emedicine.com/emerg/topic236.htm> (Academy of Emergency Medicine, 17/09/2004).
36. Maron BJ et al. Blunt impact to the chest leading to sudden death from cardiac arrest during sports activities. *N Engl J Med* 1995;333:337-342.
37. Health Leader. Sudden Death in Teens. <http://healthleader.hsc.uth.tmc.edu/archive/CHILDREN/021003/>
38. Karck JA, Posey DM, Schumacher HR, Ruhele CJ. Sickle cell trait as a risk factor for sudden death in physical training. *N Engl J Med* 1987;317:781-787.
39. Blaylock RL. Athlete Alert: Renowned Neurosurgeon Identifies Aspartame& MSG in Sudden Cardiac Death. <http://www.emediawire.com/releases/2005/4/emw225071.htm>. eMediaWire
40. Maron BJ. Cardiovascular Risks to Young person in the Athletic Field. *Ann Int Med* 1998;129:379-386.
41. Tabib A, Miras A, Taniere P, Loire R. Undetected cardiac lesions caused unexpected sudden cardiac death during

- occasional sport activity. A report of 80 cases. *Eur Heart J* 1999;20:900-903 (abstract).
42. McKenna WJ, Moserrat IL. Identificación y tratamiento de los pacientes con miocardiopatía hipertrófica. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:123-130.
 43. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998;339:364-369.
 44. Maron BJ. Cardiovascular risks to young persons on the athletic field. *Arch Intern Med* 1998;129:376-386.
 45. Moreno B, Suárez Mier MP, Aguilera B. Muerte súbita aterosclerótica en jóvenes. *Rev Clin Esp* 2001;54:1167-1174.
 46. *Diccionario básico latino-español, español-latino*. Barcelona, España: Bibliograf, 1983.
 47. O'Connor FG. Sudden Death in Young Athletes: Screening for the Needle in Haystack. American Family Physician. <http://www.aafp.org/afp/980600ap/oconnor.html>
 48. Maron BJ, Gohman TEBA, Kyle S et al. Clinical Profile and Spectrum of Commotio Cordis. *JAMA* 2002;287:1142-1146.
 49. Hubler D. Times Union Sports. Despite Tragedy, Drivers Say Cars Safe. <http://www.timeswsw.com/S0302010.HTM> (03/02/2001).
 50. Spurgeon B. After Senna's Death, Grand Prix Tries to Slow Down. International Herald Tribune. <http://perso.wanadoo.fr/brad.spurgeon/senna.HTM>, 05 May 1994.
 51. EFE. *Piloto calcinado en Rally*. Ovaciones. La Segunda (México) 2005; 11:7.
 52. The boxing news. Association Internationale de Boxe Amateur. <http://www.aiba.net/> (febrero, 2004).
 53. World Boxing Council. <http://www.wbcbboxing.com/>
 54. AFP. Fadiga no pasa la revisión médica por una arritmia. http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2003/07/22/futbol_internacional/1058893710.html.
 55. Wikipedia. Khalilou Fadiga. http://en.wikipedia.org/wiki/Khalilou_Fadiga <http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte>.
 56. vol Esporte. Astro letão morre após sofrer parada cardíaca. <http://esporte.uol.com.br/outros/ultimas/2004/11/04/ult804u17.jhtm>.
 57. El Mundo. Abramovich añade 142.5 millones al equipo más temible. http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2004/07/27/futbol_internacional/1090931270.html
 58. EFE. Autopsia de Foé confirma muerte natural por paro cardíaco. <http://www.elcolombiano.com.co/proyectos/compaconfederaciones/2003/>
 59. MARCA. La muerte de Feher se debió a causas naturales. <http://www.marca.com/edicion/noticia/0,2458,470373,00.html>
 60. CanasNews. Serginho: CanasNews está con vos. <http://canasnews.blogspot.com/2004/10/serginho-canasnews-est-con-vos.html>
 61. Maron BJ, Mitten MJ, Quandt EF, Zipes DP. Competitive athletes cardiovascular disease – the case of Nicholas Knapp. *N Engl J Med* 1998;339:1632-1635. <http://gateway.ut.ovid.com/gw1/ovidweb.cgi>
 62. El Mundo. Fadiga podrá jugar al fútbol con ayuda de un desfibrilador. http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2004/11/01/futbol_internacional/1099335842.html
 63. MARCA. Khalilou Fadiga regresó y anotó un gol. Al senegalés le pusieron un desfibrilador para poder jugar. <http://www.marca.com/edicion/noticia/0,2458,575482,00.html>
 64. CureZone.com. Magnesium deficiency and sudden death. The Grisanti Report. <http://www.curezone.com/art/read.asp?ID=33&db=8&C0=16>
 65. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC et al. Sudden death in young competitive athletes. Clinical demographic and pathological profiles. *JAMA* 1996;276:199-204.
 66. Curós AA. Parada cardíaca extrahospitalaria, nuestra asignatura pendiente. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:827-830.
 67. Cummins RO, Hazinski MF. Recomendaciones 2000 para reanimación cardiopulmonar y atención cardiovascular de urgencia. Consenso Científico Internacional. *Circulation* 2000; (Supl 1):11-1384.
 68. Valenzuela TD, Roe DJ, Graham N et al. outcome of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-1209.
 69. Page RL, Joglar JA, Kowal RC et al. Use of automated external defibrillation by U.S. airline. *N Engl J Med* 2000;343:1210-1216.
 70. El Universal (México). Todólogos los médicos del fútbol mexicano. http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=62390&tabla=deportes
 71. El Universal (México) Hospital ambulatorio también a CU. http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=62366&tabla=deportes
 72. (EUROPA PRESS). Deportes. El argentino Campagnuolo, intervenido de urgencia tras fracturarse el cráneo en un entrenamiento. <http://es.sports.yahoo.com/041008/2/2v5m.html>
 73. DPA. FUTBOLPERUANO.COM. La muerte de Feher sigue envuelta en sombras. <http://www.peru.com/futbol/AutoNoticias/DetalleNoticia36825.asp>
 74. EFE. El Mundo. Un árbitro de Segunda B sufre un infarto. <http://elmundodeporte.elmundo.es/elmundodeporte/2004/09/19/futbol/1095615263.html>
 75. DPA. EMOL. EL MERCURIO ON LINE. Entrenador le salva la vida a futbolista con el banderín del guardalíneas. <http://www.emol.com/noticias/deportes/detalle/detallenoticias.asp?idnoticia=144653>

Correspondencia:

Dr. Elpidio Cruz Martínez

Departamento de Terapia Intensiva, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social, Seris y Zaachila S/N, Col. La Raza, 02990 México D.F. Tel. (55) 57-24-59-00, Ext. 23136