Muerte súbita (IV)

Muerte súbita en el deportista. Requerimientos mínimos antes de realizar deporte de competición

Araceli Boraita Pérez y Luis Serratosa Fernández

Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid.

Para la mayor parte de nuestra sociedad los deportistas representan el estado de máxima salud, por lo que aun siendo muy infrecuente, la muerte súbita de un deportista joven es siempre un acontecimiento con un gran impacto social y que provoca una gran inquietud en su entorno (médicos, deportistas, entrenadores, etc.). Esto, unido al progresivo incremento del número de practicantes de ejercicio físico, hace que se esté demandando una mayor y más precisa información sobre las recomendaciones para practicar ciertas especialidades deportivas con el menor riesgo posible.

Además de presentar las estadísticas más recientes sobre las enfermedades cardiovasculares que con mayor frecuencia aparecen como causa de muerte súbita en deportistas, este artículo pretende revisar la controversia existente en torno al reconocimiento médico previo a la competición como método para identificar a aquellos deportistas con mayor riesgo potencial y plantear unas sencillas recomendaciones sobre las pruebas que dicho reconocimiento debe incluir en cada caso.

Palabras clave: Muerte súbita. Ejercicio. Deporte.

SUDDEN DEATH IN ATHLETES. PRECOMPETITION SCREENING

In our society, athletes project the ultimate image of well being in the health status spectrum. Though very uncommon, the sudden death of a young athlete has always great impact on the community and the athlete's surroundings (physicians, athletes, coaches, etc.). Due both to this and to the growing number of physical exercise practitioners, there is an increasing demand for more and precise information on the recommendations of participation in certain sports with the minimum possible risk.

Together with the most recent and detailed statistics concerning the cardiovascular causes of sudden death in athletes, the objective of the present article is to review the present controversy regarding the preparticipation medical examination as a useful method to identify those athletes with greater potential risk, as well as to propose a few and simple recommendations concerning the tests that should be performed in each case.

Key words: Sudden death. Exercise. Sport.

(*Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 1.139-1.145)

INTRODUCCIÓN

Aun siendo muy infrecuente, la muerte súbita (MS) de un deportista joven es siempre un acontecimiento con un gran impacto social, especialmente cuando ocurre en deportistas de fama internacional o en una joven promesa en el ámbito local. En nuestra sociedad se tiene la creencia de que las cualidades físicas de los deportistas son un reflejo de su mejor estado de salud.

Sección patrocinada por el Laboratorio Dr. Esteve

Sin embargo, de forma esporádica e inesperada un deportista muere súbitamente durante el entrenamiento o competición, produciendo una gran inquietud entre los médicos responsables, entrenadores, e incluso entre los mismos deportistas y sus familiares.

En España cada vez se practica más deporte y en la actualidad se estima que existen más de 6 millones de deportistas federados y más de 12 millones de personas que practican algún tipo de ejercicio. Esta situación ha condicionado que la sociedad demande del cardiólogo una información más precisa sobre las recomendaciones que ha de seguir para practicar cualquier deporte con el menor riesgo posible. Aunque su eficacia es aún motivo de gran controversia, el reconocimiento médico previo a la competición está dirigido

Correspondencia: Dra. A. Boraita Pérez.
Pintura, 60. Pozuelo de Alarcón. 28224 Madrid.

a identificar a aquellos deportistas con mayor riesgo potencial durante la práctica deportiva de competición y a prevenir el fatal acontecimiento de una MS. En los últimos años se han identificado varias de las distintas enfermedades cardiovasculares que con mayor frecuencia son responsables de la MS de deportistas bien entrenados o de individuos jóvenes aparentemente sanos. Los profesionales de la sanidad somos los responsables más directos de detectar estas enfermedades y prevenir sus consecuencias.

MECANISMOS FAVORECEDORES

Por MS se entiende aquella que aparece de forma inesperada, por causa natural, no traumática ni violenta, y en un corto período de tiempo. En niños y adolescentes puede producirse sin que aparezcan síntomas premonitorios. Se considera relacionada con el ejercicio cuando los síntomas aparecen durante o en la hora siguiente a la práctica deportiva¹⁻¹⁰.

Los principales mecanismos involucrados guardan relación con los cambios hemodinámicos y electrofisiológicos que se producen durante el ejercicio, que además pueden ser distintos según el tipo de ejercicio realizado. La actividad deportiva induce una serie de adaptaciones morfológicas y funcionales en el corazón humano directamente relacionadas con el tipo, duración e intensidad del entrenamiento, y con los años de práctica deportiva. Su expresión clínica depende de factores genéticos, metabólicos, humorales y, en gran medida, del tipo de entrenamiento. En aquellos deportes en los que predomina el ejercicio dinámico con participación de grandes masas musculares, el aporte de O₂ a los músculos en activo se realiza fundamentalmente a partir del metabolismo aeróbico y, por tanto, se traduce en un importante aumento del consumo de O₂. Esto condiciona una sobrecarga de volumen sobre el ventrículo izquierdo y, como consecuencia, una hipertrofia fisiológica de tipo predominantemente excéntrica, con aumento de la masa miocárdica y de la dimensión ventricular¹¹⁻¹³. Por el contrario, los deportes con predominio del ejercicio estático o explosivo y una demanda energética fundamentalmente anaeróbica, apenas aumentan el consumo de O₂ y originan escasas modificaciones en la morfología cardíaca. En este tipo de deportes, los cambios hemodinámicos están más relacionados con fluctuaciones en la presión arterial. De acuerdo con estas consideraciones, las diferentes especialidades deportivas pueden ser clasificadas en virtud de sus componentes dinámico y estático que serán, en definitiva, los que determinarán el tipo de demanda cardiovascular y, por tanto, la idoneidad o aptitud para la práctica de cualquier actividad deportiva¹⁴.

Durante el ejercicio físico se produce un aumento de las catecolaminas circulantes, que además se ve in-

crementado por el estrés que genera la competición y que exagera las respuestas de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, con el consiguiente incremento de la contractilidad y por tanto del consumo de O₂ miocárdico. Por otra parte, la estimulación simpática puede por sí sola favorecer la aparición de arritmias o agravar una situación de isquemia miocárdica subyacente¹⁵.

Los cambios ambientales extremos (temperatura, altitud, barométricos, etc.) y/o el estrés añadido que se genera en deportes con elevado componente emocional (golf, tiro, etc.) pueden incrementar significativamente la demanda miocárdica de O₂ y el riesgo de MS en deportistas susceptibles¹⁵.

PREVALENCIA

La MS puede aparecer a cualquier edad y en personas aparentemente sanas. El caso del soldado griego Pheidippides, que falleció después de correr desde Maratón a Atenas en el 490 a.C., es considerado como el primero de MS en relación con el ejercicio. Sorprendentemente, muchos de los casos de MS en deportistas bien entrenados se corresponden con individuos que, aun teniendo malformaciones cardiovasculares potencialmente letales, presentaban una excelente capacidad física^{16,17}.

Afortunadamente, la incidencia de MS en deportistas es baja. Entre los 25 millones de deportistas de competición que aproximadamente existen en los EE.UU., se estima que ocurren de 1 a 5 casos de MS por millón y año⁵. La incidencia estimada de MS es de 1/280.000 corredores/año en participantes en carreras populares menores de 30 años¹⁸, de 1/18.000/año en el grupo de 25 a 75 años^{19,20}, y de 1-2 muertes/18-25.000 maratonianos/año en carreras de larga distancia²¹. En los más jóvenes la incidencia es también baja, habiéndose estimado en tan sólo 1/200.000/año en un grupo de deportistas de educación secundaria²², siendo cinco veces más frecuente en los varones incluso después de ajustar por la frecuencia de participación en eventos deportivos¹⁰. En nuestro país, los únicos datos disponibles por el momento son los de la Mutualidad General Deportiva que aportan una información muy general sobre las causas de fallecimiento. Entre 1994 y 1997 se han registrado 191 casos de fallecimiento durante la práctica deportiva, de los que sólo 7 eran mujeres. La mayoría fueron de origen traumático, sólo 21 de causa cardíaca (10,9%) y de ellos sólo 1 era mujer.

La edad no sólo condiciona la prevalencia de MS sino también la causa del fallecimiento, teniendo este hecho gran trascendencia a la hora de diseñar pruebas para valorar el riesgo en grandes grupos de población de deportistas. Aunque hay autores que colocan el dintel en los 30 años^{17,18}, 35 parece ser la edad que separa dos grupos bien diferenciados.

CAUSAS DE MUERTE SÚBITA EN DEPORTISTAS JÓVENES (menores de 35 años)

El riesgo de MS en este grupo de edad es excepcionalmente pequeño, pero cuando ocurre siempre es inesperado y con gran repercusión en los medios de comunicación. Se estima que la incidencia es de 1/133.000 varones/año y 1/769.000/mujeres/año, de las que sólo 1 de cada 10 está asociada con el deporte¹⁰. Aunque debido a su relativa baja frecuencia es difícil disponer de datos de MS en deportistas jóvenes, parece evidente que las causas son generalmente congénitas y casi nunca de origen isquémico. Maron et al² recogieron información de 158 casos de MS ocurridos entre 1985 y 1995 en deportistas de competición que en todos los casos tenían menos de 35 años y habían participado en competiciones organizadas. La mayor parte de ellos (62%) participaban en competiciones de escuela secundaria, el 22% en competiciones de nivel universitario y sólo un 7% en el ámbito profesional. Unos pocos (16) podían ser considerados de elite, habiendo intervenido en competiciones de nivel nacional y/o internacional. Sólo 24 (15%) fallecieron por causa no cardiovascular, aunque en 7 de ellos la causa fue un impacto torácico («commotio cordis»). En los 134 restantes con una media de edad de 17 años y de los que 120 (90%) eran varones, la causa más frecuente de MS fue la miocardiopatía hipertrófica (MCH), con diagnóstico establecido en un 36% y probable en un 10%. La MCH fue la causa de MS en el 48% (28 de 59) de los individuos de raza negra, frente a un 26% (1 de 70) en los de raza blanca. El resto de las causas viene representado por un amplio abanico de enfermedades cardiovasculares estructurales en muchos casos de naturaleza congénita (tabla 1).

El estudio de Van Camp et al¹⁰ presenta resultados similares en cuanto que de 136 casos de MS no traumática en jóvenes, el 74% tenía un origen cardiovascular y la MCH era la causa más frecuente (56%). Un 16% presentaba anomalías de las arterias coronarias, un 7% miocarditis, un 6% estenosis aórtica, un 5% miocardiopatía dilatada, y el porcentaje restante de casos una serie de patologías con muy escasa representación (tabla 2).

Sin embargo, las estadísticas del continente europeo comunican resultados sensiblemente diferentes. Por un lado aparece la miocarditis como la principal causa de fallecimiento en deportistas de orientación suecos²³ y, por otro, un estudio prospectivo realizado en la región italiana del Véneto entre 1979 y 1996, en el que de los 49 casos de MS (44 varones y 5 mujeres) ocurridos en deportistas de competición menores de 35 años, la displasia arritmógena del ventrículo derecho aparece como la causa más frecuente (22,4%), seguida de la arteriosclerosis coronaria (18,4%) y del origen anómalo de las arterias coronarias (12,2%) (tabla 3)²⁴.

TABLA 1
Causas de muerte súbita en los 134 casos (85%) en los que ésta fue de origen cardiovascular, de un total de 158 casos registrados en deportistas jóvenes desde 1985 a 1995*

Causas	Porcentaje
MCH (+ 10% probable MCH)	36
Origen anómalo de las arterias coronarias	13
Otras anomalías de las arterias coronarias	6
Rotura aneurisma aórtico	5
Arteria coronaria descendente anterior tunelada	5
Estenosis aórtica	4
Miocarditis (+ 3% probable, en fase de cicatrización)	3
Miocardiopatía dilatada	3
Displasia arritmógena del ventrículo derecho	3
Prolapso valvular mitral	2
Arteriosclerosis coronaria	2
«Corazón normal»	2

*Adaptada de Maron BJ et al²; MCH: miocardiopatía hipertrófica.

TABLA 2
Causas de muerte súbita no traumática en un total de 136 casos registrados en jóvenes desde 1983 a 1993. En 100 (74%) la causa fue de origen cardiovascular*

Causas	Porcentaje
MCH (+ 5% probable MCH)	51
Anomalías arterias coronarias	16
Miocarditis	7
Estenosis aórtica	6
Miocardiopatía dilatada	5
Arteriosclerosis coronaria	3
Rotura aneurisma aórtico	2
Prolapso valvular mitral	1
Displasia arritmógena del ventrículo derecho	1
Wolf-Parkinson-White	1

*Adaptada de Van Camp SP et al¹⁰; MCH: miocardiopatía hipertrófica.

El hecho de tratarse de poblaciones muy diferentes es probablemente el factor más determinante para que la MCH desaparezca de los primeros lugares en favor de la displasia arritmógena del ventrículo derecho y la miocarditis en la lista de causas de MS en deportistas menores de 35 años.

CAUSAS DE MUERTE SÚBITA EN DEPORTISTAS MAYORES (mayores de 35 años)

En este grupo de deportistas el riesgo de sufrir una MS se estima en 1/18.000/año^{19,20}, siendo el riesgo relativo unas 7 veces mayor durante la carrera que en otros deportes. En un estudio de los casos de MS ocurridos entre los participantes de 30 a 64 años de edad en la carrera de Rhode Island entre 1975 y 1980, los

TABLA 3
Causas de muerte súbita (%) en un total de 269 casos registrados en menores de 35 años desde 1979 a 1996*

Causas	Deportistas (n = 49)	No deportistas (n = 220)	Total (n = 269)
Displasia arritmógena del ventrículo derecho	22,4	8,2	10,8
Arteriosclerosis coronaria	18,4	16,4	16,7
Origen anómalo arterias coronarias	12,2	0,5	2,6
Patología sistema conducción	8,2	9,1	8,9
Prolapso valvular mitral	10,2	9,5	9,7
MCH	2,0	7,3	6,3
Miocarditis	6,1	8,6	8,2
Puentes miocárdicos	4,1	2,3	2,6
Tromboembolismo pulmonar	2,0	1,4	1,5
Aneurisma disecante aorta	2,0	5,0	4,5
Miocardiopatía dilatada	2,0	4,1	3,7
Otras	10,2	27,7	24,5

*Adaptada de Corrado D et al²⁴; MCH: miocardiopatía hipertrófica.

autores encontraron un total de 12 muertes o 1/7.620 corredores/año. Teniendo en cuenta que la mitad de las víctimas presentaban cardiopatía isquémica conocida, la incidencia real en los corredores sanos sería de 1/15.240/año²⁵.

Como se ha podido evidenciar en estudios de hace ya más de 20 años²⁰, el ejercicio físico de resistencia parece ejercer un efecto protector para el desarrollo de arteriosclerosis coronaria. Algunos autores encuentran que en los individuos físicamente muy activos el riesgo de sufrir un infarto es sólo el 40% del que presentan los sedentarios¹⁹. Sin embargo, aunque la probabilidad de padecer cardiopatía isquémica es menor en los que practican deporte, el riesgo de sufrir un accidente cardiovascular está aumentado durante o inmediatamente después del ejercicio^{26,27}. De un 4,4 a un 14% de los individuos que han sufrido un infarto habían realizado ejercicio físico previamente. El riesgo es mayor cuando el esfuerzo es superior al acostumbrado²⁰.

Si bien parece claro que la causa más frecuente de MS durante el ejercicio en adultos sanos mayores de 35 años es sin lugar a dudas la cardiopatía isquémica, las anomalías congénitas de las arterias coronarias, las miocardiopatías y la disección de aorta figuran como responsables de un pequeño porcentaje de casos^{18,28}. Northcote et al encontraron que de 60 casos de MS durante la práctica del squash (59 varones), 51 fallecieron por cardiopatía isquémica, 4 por enfermedad valvular, 2 por arritmia, 1 por MCH y 2 por causa no cardíaca²⁹. Estos resultados coinciden con los encontrados por Jensen²⁷ en 87 casos de MS no traumática en deportistas suecos, de los que 69 tenían más de 30 años. La patología coronaria apareció como causa de la MS en 64 (92,8%) de ellos, la miocarditis en 3 (4,3%) y la patología valvular y una arritmia en 1 caso (1,4%) cada una²⁷.

En el metaanálisis realizado por Waller¹⁷, la totalidad de los casos de MS en mayores de 30 años sucedió por causa cardiológica y el 92% por una coronariopatía. De los resultados de todos estos análisis podemos deducir que el reconocimiento previo a la práctica deportiva podría ser efectivo para evitar una parte importante de los casos de MS.

RECONOCIMIENTO PRECOMPETICIÓN

El principal objetivo del reconocimiento cardiológico precompetición debe ser el de descubrir cualquier enfermedad, lesión o patología cardíaca que pueda constituir un riesgo vital para el deportista, así como aquellas situaciones patológicas que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de actividad física. En la mayoría de los países el reconocimiento médico previo a la práctica deportiva sigue siendo motivo de controversia. Italia tiene desde 1971 una ley de protección médica para actividades deportivas, que obliga a sus deportistas a obtener un certificado de idoneidad previo a la competición. En muchos países del mundo, sólo se exige pasar reconocimiento médico en determinadas actividades de riesgo como el buceo, el motociclismo o el boxeo. Esta falta de difusión es fundamentalmente debida a razones económicas basadas en la relación coste-efectividad, ya que según ciertos autores sería preciso reconocer a más de 200.000 deportistas para evitar 1 solo caso de MS⁵.

Sin embargo, el reconocimiento precompetición reúne casi todos los requisitos para ser considerado de utilidad en salud pública y está sobradamente justificado teniendo en cuenta que las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad relacionada con el ejercicio. La MCH, la cardiopatía isquémica, las anomalías valvulares y el síndrome de Marfan como patologías que con mayor

frecuencia son causa de MS, tienen períodos de latencia asintomáticos muy largos y su diagnóstico resulta relativamente fácil. La historia natural de alguna de estas enfermedades, como la MCH, es desconocida, pero su tratamiento y, sobre todo, la exclusión para la práctica deportiva han resultado efectivos para reducir la mortalidad. Por ello, aunque con frecuencia su coste no es asumido por los Servicios Nacionales de Salud ni por los particulares, los reconocimientos son bien aceptados por la población general. La historia clínica, la exploración, el ECG, la prueba de esfuerzo y el ecocardiograma están además al alcance de la mayoría, si bien las dos últimas técnicas no suelen ser utilizadas de forma rutinaria por su elevado coste.

El principal problema que se plantea con los reconocimientos multitudinarios es la seguridad y reproducibilidad de la prueba utilizada. La seguridad viene definida por la sensibilidad y especificidad, de forma que se debe intentar minimizar tanto el número de individuos que aun siendo de riesgo pudieran quedar inadecuadamente tranquilizados (falsos negativos), como el de aquellos que pudieran ser innecesariamente apartados, temporal o definitivamente, de la práctica deportiva (falsos positivos), con el consiguiente coste económico y personal que una decisión errónea puede llevar asociada. Esto tiene una importante repercusión social ya que en caso de someterse voluntariamente al reconocimiento, los deportistas deben aceptar la posibilidad de que puedan ser excluidos del deporte de competición, aunque en muchas patologías la evolución sea aún incierta y se desconozca qué hubiera ocurrido si hubieran seguido compitiendo⁷.

En la población joven (< 35 años) el reconocimiento debe ir fundamentalmente encaminado a detectar la MCH, las anomalías de las arterias coronarias y la patología aórtica. Por ello, una simple historia clínica y exploración física resulta muchas veces insuficiente, sobre todo si como en muchas ocasiones ocurre en países como los EE.UU., los reconocimientos son realizados por personal no médico³⁰. No hay que olvidar que muchos de los deportistas con patología tienen una exploración física e incluso un ECG rigurosamente normales, una capacidad física excepcional y han alcanzado un elevado rendimiento deportivo. De los 158 casos de MS en deportistas jóvenes de competición de la serie de Maron et al², 115 habían pasado un reconocimiento médico precompetición estándar, llegando a sospechar enfermedad cardiovascular en sólo 4 casos y a identificarse correctamente la lesión en tan sólo 1 de ellos.

En el estudio de Fuller et al, se analizaron los métodos utilizados en los reconocimientos estándar realizados en una población de 5.615 deportistas de educación secundaria, observando que ninguno de los 22 deportistas excluidos lo fue por los datos obtenidos en la historia clínica aislada. Mientras que la exploración física sólo sirvió para excluir a 1 de ellos, el ECG resul-

tó ser la prueba más eficaz al permitir detectar 1 por cada 350¹¹. El ECG parece, por tanto, ser la prueba más fiable para detectar enfermedad en esta población, siendo especialmente útil para el diagnóstico de patologías que como los síndromes de Wolf-Parkinson-White y del QT largo tienen una representación electrocardiográfica.

El síndrome de Marfan, responsable de la mayoría de los casos de MS ocurridos por patología aórtica, presenta unas características fenotípicas que hacen que los individuos que lo padecen practiquen deportes en los que la talla tiene especial relevancia como el baloncesto y el voleibol. En estos deportes la simple exploración física puede ser de gran utilidad en un primer reconocimiento para detectar patología.

A pesar de ser una patología con escasa prevalencia en este grupo de edad, la MCH figura como la primera causa de MS en la mayoría de las series norteamericanas y probablemente no lo sea en las europeas porque los reconocimientos precompetición permiten excluir a los que la padecen³². Su importancia no sólo radica en su incidencia, sino que además se da en personas que aparentemente gozan de una salud envidiable y en las que la MS puede ser la primera y única manifestación de la enfermedad. Con la excepción del síncope en los niños o el antecedente de 2 o más casos de MS en familiares de primer grado, la historia clínica puede tener un escaso valor predictivo. La asociación de edad menor de 14 años, síncope e historia familiar maligna se asocia a peor pronóstico. Aunque parece ser multifactorial, la etiopatogenia de la MS no es del todo bien conocida y el ejercicio puede precipitar la MS por diferentes mecanismos como el aumento del tono simpático, la taquicardización y vasodilatación periférica, y por inestabilidad eléctrica³³. Teniendo en cuenta que no es una técnica infalible, ya que pueden darse casos de MCH con escasa hipertrofia, el ecocardiograma es la única manera de detectar esta patología. En todo deportista joven con espesores parietales superiores a 13 mm debe descartarse la presencia de una MCH¹¹⁻¹³ y, en caso de confirmarse el diagnóstico de MCH, desaconsejar la competición ya que el riesgo de MS es especialmente elevado entre los 14 y los 35 años, incluso con hipertrofia ligera o localizada^{34,35}.

En Italia existen 2 tipos de reconocimiento médico previo a la práctica deportiva: uno básico destinado a la población deportiva general y que como mínimo incluye una exploración física general, un ECG de 12 derivaciones y una prueba de esfuerzo submáxima, y otro como el que se realiza en el Instituto de Ciencias del Deporte del Comité Olímpico en Roma, dirigido a los deportistas de elite y que consta además de una radiografía de tórax, una prueba de esfuerzo máxima con registro electrocardiográfico y, desde 1985, de un ecocardiograma. La experiencia acumulada durante 30 años parece evidenciar la efectividad del reconocimiento básico para reducir la mortalidad debida a

MCH, pero no para detectar enfermedad coronaria por la escasa sensibilidad del ECG basal y de la prueba de esfuerzo submáxima^{24,32}.

El hecho de que la causa más frecuente de MS en relación con el ejercicio en mayores de 35 años sea la cardiopatía isquémica y la elevada prevalencia de enfermedad cardiovascular en la población general, son datos que sugieren que los reconocimientos previos a la práctica deportiva pueden ser efectivos en este grupo de edad. Sin embargo, la baja sensibilidad y especificidad del ECG de reposo y de esfuerzo hacen que tampoco exista unanimidad de criterio en este grupo. Mientras que algunos se limitan a recomendar que no se realice ejercicio físico intenso después de los 40 años, en algunos países como Canadá y los EE.UU., se ha extendido la utilización de sencillos cuestionarios sobre factores de riesgo³⁶.

Las consideraciones previas y nuestra propia experiencia a lo largo de más de 10 años en el Centro Nacional de Medicina del Deporte del Consejo Superior de Deportes nos llevan a recomendar 2 tipos de reconocimiento: uno básico y otro avanzado. El básico estaría dirigido a conceder la aptitud para la práctica de ejercicio físico intenso y deporte recreacional o federado de base, y constaría de historia clínica dirigida a buscar síntomas y signos de alarma cardiovascular, ECG de reposo y prueba de esfuerzo al menos submáxima para valorar la capacidad funcional. Si el deportista es menor de 35 años pero con antecedentes de MS en un familiar de primer grado, se le debería recomendar un ecocardiograma. Si es mayor de 35 años y con 2 o más factores de riesgo coronario se recomienda realizar una prueba de esfuerzo máxima.

El reconocimiento de nivel avanzado tendría la finalidad de conceder la aptitud para la práctica deportiva en competiciones nacionales e internacionales, y debería incluir una prueba de esfuerzo máxima con registro electrocardiográfico y un ecocardiograma. Si el deportista presentara una bradicardia menor de 40 lat/min en el ECG de reposo, extrasistolia ventricular frecuente en el ECG de reposo o de esfuerzo, o una taquicardia paroxística durante la prueba de esfuerzo, debería recomendarse además una monitorización electrocardiográfica continua tipo Holter. La indicación de esta prueba se fundamenta en su utilidad para evidenciar tanto la presencia de arritmias parafisiológicas secundarias a hipervagotonía como para establecer la relación de las arritmias hiperactivas con el entrenamiento.

El coste económico adicional de este tipo de reconocimientos se verá compensado por la disminución del gasto sanitario a través de la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, así como de aquellas enfermedades degenerativas asociadas con el envejecimiento. No hay que olvidar que además de que la mayoría de los programas de salud pública de los países civilizados contemplan los efectos

beneficiosos del ejercicio físico y el deporte, las personas que lo practican de forma regular presentan un menor absentismo laboral y precisan de menor y más tardía ayuda de las instituciones. Éste es un argumento de peso para que las instituciones oficiales apoyen y promuevan el ejercicio físico, y que nos lleva a considerar que los criterios económicos fundamentales en la baja prevalencia de MS en los deportistas jóvenes no deben primar a la hora de establecer la necesidad de los reconocimientos previos a la práctica deportiva.

CONCLUSIÓN

La intensidad del ejercicio, la frecuencia con la que se realice ejercicio intenso, el estado de forma física, los hábitos de vida y la presencia de alguna anomalía cardiovascular subyacente son todos ellos factores que pueden hacer que el ejercicio físico proteja o termine desencadenando una MS. Ni siquiera el hecho de que un deportista haya alcanzado un nivel de elite garantiza que esté libre de patología coronaria u otras anomalías cardiovasculares. A la hora de establecer unas recomendaciones sobre el nivel y tipo de deporte que cada uno puede realizar, el médico debe tener 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. Una vez valorados todos estos aspectos, el médico tiene, además, la obligación de educar a los deportistas en materia de salud y sobre los síntomas y signos premonitorios de un evento cardíaco. Si se trata de deporte recreacional, será el propio deportista quien tras ser objeto de una evaluación adecuada y valorar las recomendaciones terapéuticas recibidas, así como el riesgo a asumir, deberá decidir sobre la actitud que desea seguir.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maron BJ, Roberts WC, McAllister HA, Rosing DR, Epstein SE. Sudden death in young athletes. *Circulation* 1980; 62: 218-229.
2. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic and pathological profiles. *JAMA* 1996; 276: 199-204.
3. Maron BJ, Epstein SE, Roberts WC. Causes of sudden death in competitive athletes. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 204-214.
4. Van Camp SP. Sudden death. *Clin Sports Med* 1992; 11: 273-289.
5. Rich BS. Sudden cardiac death. *Sports Med Arthrosc Rev* 1995; 3: 142-148.
6. Maron BJ, Poliac LC, Roberts WO. Risk for sudden cardiac death associated with marathon running. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 428-531.
7. Maron BJ, Klues HG. Surviving competitive athletics with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1994; 73: 1.098-1.103.
8. Maron BJ, Isner JM, McKenna WJ. Hypertrophic cardiomyopathy, myocarditis and other myopericardial diseases and mitral valve prolapse. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 880-885.

9. Maron BJ, Poliac LC, Kaplan JA, Mueller FO. Blunt impact to the chest leading to sudden death from cardiac arrest during sports activities. *N Engl J Med* 1995; 333: 337-342.
10. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 641-647.
11. Boraita A, Rabadán M, Serratosa L. Diferencias anatomofuncionales entre la hipertrofia ventricular izquierda del deportista y del hipertenso. *Rev Esp Cardiol* 1996; 49 (Supl 1): 64-71.
12. Pelliccia A, Maron BJ, Spataro A, Proschan MA, Spirito P. The upper limit of physiological cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. *N Engl J Med* 1991; 324: 295-301.
13. Serratosa L. Características morfológicas del corazón del deportista de élite. Estudio ecocardiográfico [tesis doctoral]. Facultad de Medicina: Universidad Autónoma de Madrid, 1998.
14. Mitchell JH, Haskell W, Raven PB. Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities: classification of sports. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 864-866.
15. Fitterman LG, Myerburg R. Sudden death in athletes. *Sports Med* 1998; 26: 335-350.
16. Thompson PD. Athletes, athletics and sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 2.535-2.538.
17. Waller BF. Exercise-related death in athletes: the most common causes. En: Waller BF, Harvey WP, editores. *Cardiovascular evaluation of athletes*. Newton: Laennec Publishing, 1993; 1-16.
18. Ragosta M, Crabtree J, Sturmer WQ, Thompson PD. Death during recreational exercise in the state of Rhode Island. *Med Sci Sports Exerc* 1984; 16: 339-342.
19. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher R, Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *N Engl J Med* 1984; 311: 875-877.
20. MacAuley D. Does preseason screening for cardiac disease really work?: the British perspective. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (Supl 10): 345-350.
21. Noakes TD. Heart disease in marathon runners: a review. *Med Sci Sports Exerc* 1987; 19: 187-194.
22. 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: 1.881-1.884.
23. Weslen L, Pahlson C, Lindquist O. An increase in sudden unexpected cardiac deaths among young Swedish orienteers during 1979-92. *Eur Heart J* 1996; 17: 902-910.
24. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998; 339: 364-369.
25. Thompson PD, Funk E, Carleton RA, Sturmer WQ. Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980. *JAMA* 1982; 247: 2.535-2.538.
26. Franklin BA, Fletcher GF, Gordon NF, Noakes TD, Ades PA, Balady GI. Cardiovascular evaluation of the athlete. Issues regarding performance, screening and sudden cardiac death. *Sports Med* 1997; 24: 97-119.
27. Jensen-Urstad M. Sudden death and physical activity performance, screening and sudden cardiac death. *Sports Med* 1997; 24: 97-119.
28. Thompson PD, Klocke FJ, Levine BD, Van Camp SP. Coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 845-899.
29. Northcote RJ, Flannigan P, Ballantyne D. Sudden death and vigorous exercise: a study of 60 deaths associated with squash. *Br Heart J* 1986; 55: 198-203.
30. Cantwell JD. Preparticipation physical evaluation: getting to the heart of the matter. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (Supl 10): 341-344.
31. Fuller CM, McNutly CM, Spring DA. Prospective screening of 5,615 high school athletes and sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 1.131-1.138.
32. Pelliccia A, Maron BJ. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: perspectives from de 30 year Italian experience. *Am J Cardiol* 1995; 75: 827-829.
33. Alfonso F. Muerte súbita en la miocardiopatía hipertrófica. *Rev Esp Cardiol* 1996; 49: 288-304.
34. Spirito P, Maron BJ. Relation between extent of left ventricular hypertrophy and occurrence of sudden cardiac death in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 1.521-1.526.
35. Brugada J. Muerte súbita en la miocardiopatía hipertrófica. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 991-996.
36. Thomas S, Reading J, Shepherd RJ. Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Can J Sport Sci* 1992; 17: 338-345.