

# EVALUACIÓN MÉDICA PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA PARA DEPORTISTAS AFICIONADOS Y DE NIVEL COMPETITIVO

## PRE - PARTICIPATION SCREENING IN SPORTS FOR LEISURE AND COMPETITIVE ATHLETES

DR. FERNANDO YÁÑEZ D. (1)

1. PROFESOR ASISTENTE DEPARTAMENTO ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. DIRECTOR PROGRAMA MEDICINA DEL DEPORTE FACULTAD DE MEDICINA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.

Email: yanezf@gmail.com

### RESUMEN

*La actividad física y el deporte reducen la mortalidad general y cardiovascular, pero durante la práctica de ejercicio aumenta el riesgo de muerte súbita que puede ser la primera manifestación de una enfermedad cardiovascular no diagnosticada en deportistas previamente asintomáticos. Las causas de muerte súbita difieren según la edad, en los menores de 35 años se debe a patologías congénitas o hereditarias y en los mayores de esta edad a enfermedad coronaria. En el presente artículo se analizan las causas más frecuentes de muerte súbita, así como los protocolos de evaluación médica previa a la práctica de actividad física o deporte propuestos en la literatura para su prevención en deportistas de diferentes edades y nivel de actividad, desde el competitivo de alto rendimiento hasta el recreativo por salud, y utilización del tiempo libre.*

*Palabras clave: Actividad física y deporte; muerte súbita; evaluación médica pre - participativa.*

### SUMMARY

*The physical activity and sports decrease cardiovascular and all cause mortality, but during exercise increase risk of sudden death is often the first manifestation of underlying*

*cardiovascular disease in previously asymptomatic athletes. The cause of sudden death is different depending on age, in young people (< 35 years) are genetic or congenital cardiovascular abnormalities and in adult people (> 35 years) is coronary arteries disease. This article is a review of sudden death more habitual causes and the protocol of pre - participation in physical activity and sports medical evaluation that exists in the medical literature in sudden death prevention for athletes of all ages and that participate in leisure and competitive sports.*

*Key words: Physical activity and sports, sudden death, pre - participation medical screening.*

### INTRODUCCIÓN

La realización de actividad física y deporte ha sido motivo de interés para la medicina desde la Grecia antigua, y en la actualidad su práctica sistemática en sus diferentes modalidades es recomendada por las diferentes organizaciones médicas, pues hay evidencia científica que asocia la actividad física y el deporte con la reducción de la mortalidad general y en particular la cardiovascular. Por otra parte, también es conocido que el ejercicio físico, en especial si es intenso, incrementa transitoriamente a más del doble el riesgo de eventos cardiovasculares y en particular la muerte súbita de causa cardíaca, que aunque es in-

frecuente, es ampliamente difundida por los medios de comunicación produciendo inquietud en toda la comunidad, en especial cuando se trata de niños o deportistas de alto rendimiento atlético, de quienes se supone son un ejemplo de salud para toda la población.

Con el propósito de pesquisar a los deportistas en riesgo y prevenir episodios de muerte súbita, las organizaciones médicas y deportivas han propuesto desde hace algunas décadas la realización de una evaluación médica previo a la práctica deportiva; la cual se ha ido modificando en el tiempo, existiendo en la actualidad diferentes tipos de evaluaciones de salud. No existe consenso entre especialistas europeos y americanos en sus características, por su efectividad, posibles falsos positivos considerando especialmente las adaptaciones cardiovasculares por el entrenamiento, conocidas como corazón de atleta y la relación costo-beneficio de este tipo de controles médicos, las implicancias médico - legales y la repercusión económica para los atletas e instituciones deportivas.

A continuación se analizarán los temas más relevantes, la muerte súbita, sus causas y frecuencia y las diferentes alternativas propuestas de evaluación médica previa a la práctica deportiva, las cuales deben considerar indudablemente los distintos tipos de personas que practican actividad física y deporte. Es probablemente lo más importante la separación entre quienes realizan actividad deportiva competitiva -que incluye deportes individuales o colectivos-, que son los que tienen entrenamiento sistemático y competencias regulares con el objetivo de ganar y obtener el máximo rendimiento deportivo; y aquellos que realizan actividad física de manera informal con propósito de ocupación del tiempo libre y una mejor condición de salud, que aunque pueden estar en un rango de liviano a vigorosos, son habitualmente de intensidad moderada y menor frecuencia y duración. El otro factor fundamental es la edad de los deportistas separándose en la literatura en mayores y menores de 35 años, en razón que como veremos las causas potenciales de muerte súbita son diferentes en estos dos grupos de edad.

## MUERTE SÚBITA

La muerte súbita en ejercicio de causa cardíaca se define como aquella que se produce durante la práctica del deporte o hasta una hora de finalizado éste, en un individuo portador de una enfermedad cardiovascular desconocida o subvalorada. Su incidencia no se conoce con exactitud, pero se estima aproximadamente entre 1/50.000 y 1/300.000 deportistas menores de 35 años y de 1/15.000 y 1/100.000 en los mayores de esta edad, siendo al menos 5 a 10 veces más frecuente en varones, aunque se ajuste por frecuencia de práctica deportiva, pudiendo considerarse como razones para esto la intensidad de la actividad física realizada y probablemente factores genéticos. En los menores de 35 años ocurre más frecuente en los deportes colectivos de mayor práctica en cada comunidad y en los mayores de esta edad toma importancia el entrenamiento y participación en pruebas pedestres.

Las causas de muerte súbita en deporte difieren según la edad de los deportistas, siendo en los menores de 35 años su etiología más frecuente de tipo hereditaria o congénita, las que tienen según la literatura una prevalencia de 0.2 a 0.7% en la población general, siendo su causa una cardiopatía estructural o primariamente eléctrica no diagnosticada por la ausencia de síntomas o una inadecuada interpretación de estos y en los mayores de esta edad el origen más habitual es la enfermedad coronaria producto del paso del tiempo y determinada por la presencia de los factores de riesgo cardiovasculares por todos conocidos y no adecuadamente controlados. Al presente existe consenso en que en la mayoría de los casos el mecanismo común final que determina la muerte es una arritmia ventricular maligna a consecuencia de las mayores exigencias hemodinámicas, la producción de isquemia y los cambios electrofisiológicos producidos por el ejercicio intenso, a veces exacerbados por stress emocional o condiciones climáticas adversas durante la actividad deportiva.

Las causas más frecuentes en los menores de 35 años tienen diferencia según la distribución geográfica (Tabla 1), así en Estados Unidos la etiología más común es la miocardiopatía hipertrófica, que según los estudios oscila entre 36 y el 51% de los casos, seguido del *commotio cordis* y luego anomalías congénitas de las coronarias. En Europa, en cambio se sabe que en Italia y España la mayor frecuencia corresponde miocardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho con cerca del 20% de los casos, seguida de enfermedad

**TABLA 1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE MUERTE SÚBITA EN EJERCICIO**

ESTADOS UNIDOS	
1. Miocardiopatía hipertrófica	26.4 %
2. <i>Commotio cordis</i>	19.9 %
3. Malformaciones coronarias	13.7 %
4. Hipertrofia ventricular izquierda idiopática	7.5 %
5. Miocarditis	5.2 %
6. Síndrome de Marfán	3.1 %
7. Miocardiopatía arritmogénica ventrículo derecho	2.8 %
ITALIA	
1. Miocardiopatía arritmogénica ventrículo derecho	22.4 %
2. Enfermedad coronaria aterosclerótica	18.5 %
3. Malformaciones congénitas coronarias	12.2 %
4. Prolapso valvular mitral	10.2 %
5. Patología del sistema conductor	8.2 %
6. Miocarditis	6.1 %
7. Puente muscular miocárdico	4.0 %
8. Miocardiopatía hipertrófica	2.0 %

coronaria prematura y malformaciones congénitas coronarias. En el último tiempo han cobrado mayor relevancia algunas patologías denominadas eléctricas o del ritmo como las patologías de canales iónicos, que no presentan alteraciones estructurales del corazón pero que se asocian con muerte súbita como Síndromes de Brugada, taquicardia ventricular catecolaminérgica, Síndrome de QT largo y Síndrome de QT corto entre otros, existiendo algunas causas cardiovasculares que no se deben a arritmias ventriculares como son la ruptura de aorta en Síndrome de Marfán o en una raíz de aorta dilatada en relación a una válvula aórtica bicúspide, siendo esta la patología congénita más frecuente. Es conveniente recordar que la muerte súbita también puede ocurrir en ausencia de enfermedad cardíaca como son la rotura de un aneurisma cerebral, una crisis severa de asma bronquial y en particular en el *commotio cordis* ya señalado, condición más frecuente en niños y adolescentes sin patología cardíaca y que sufren un traumatismo torácico directo en relación a la posición del corazón por un implemento deportivo o u golpe de otra persona, produciéndose este en una fase vulnerable del ciclo cardíaco y desencadenando fibrilación ventricular y la muerte.

En cambio en los mayores de 35 años, producto del paso del tiempo en individuos portadores de factores de riesgo como tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus y alteración de los lípidos sanguíneos la causa más frecuente, es en todas las series, la enfermedad coronaria. Corresponde a más del 80% de los casos, con una frecuencia mucho menor las miocardiopatías o patologías eléctricas señaladas.

## PROTOSCOLOS DE EVALUACIÓN MÉDICA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

El control médico de los deportistas comienza prácticamente junto con las competencias deportivas como los Juegos Olímpicos de la antigüedad, con la existencia de especialistas dedicados a su cuidado, nutrición y masoterapia. En la actualidad, diferentes organizaciones médicas y deportivas internacionales tienen consenso respecto a la necesidad de la realización de algún protocolo de control de salud en relación a la práctica deportiva, sea de nivel competitivo o recreativo, existiendo diferentes tipos de éstas, las cuales también tienen diferentes objetivos, siendo importante por su relevancia reconocer al menos 3 de ellas:

**1.** La evaluación física previa participación deportiva que es promovida en Estados Unidos por seis sociedades científicas, entre ellas la de pediatría, medicina familiar y medicina del deporte; cuya última puesta al día fue publicada el 2010 y es conocida con PPE-4. La primera de las cuales data de unos 40 años, era conocida como "triple H" y consistía en tres componentes: ¿cómo estas? ("How are you?"), auscultación cardíaca ("heart auscultation") y pesquisa hernia ("hernia check"). La segunda versión incluyó antecedentes médicos y un examen de orina, la tercera modificación de 1992 fue el cambio más importante, pues define objetivos y un protocolo de historia, examen físico y conclusiones. En la última revisión (PPE-4), los autores prestan especial interés a los puntos relacionados con la evaluación

cardiovascular y el traumatismo craneoencefálico, además de estudiar en mayor profundidad en condiciones médicas relacionadas con la práctica deportiva y los temas relacionados con la mujer deportista, aportando una guía muy valiosa para el control de los deportistas.

Desde la publicación inicial en 1992, el objetivo principal ha sido para promover la salud y la seguridad de atletas en el entrenamiento y la competición y no excluirlos de estas. Al presente este objetivo fundamental permanece no modificado pero se divide en objetivos primarios y secundarios. Los objetivos primarios son pesquisar condiciones de riesgo vital o de incapacitación por patologías médicas o músculo-esqueléticas y detectar condiciones médicas o músculo-esqueléticas que pueden predisponer a un atleta a lesión o la enfermedad durante el entrenamiento o la competencia. Los objetivos secundarios son determinar la salud general de deportistas, servir como una forma de ingreso en el sistema de asistencia médica para adolescentes y proporcionar a los deportistas una oportunidad de iniciar la discusión sobre temas relacionados con su salud.

**2.** La Evaluación periódica de salud para deportistas de élite propuesta por el Comité Olímpico Internacional (COI), cuyo panel de expertos hizo su última revisión en marzo del 2009, quienes plantean que esta recomendación tiene como propósitos ser una evaluación completa del estado de salud del atleta, valorar el riesgo de futuras enfermedades o lesiones y ser además el punto de entrada a un sistema estable de control médico.

Para cumplir con estos propósitos, considera como requisitos que sea basado en el correcto conocimiento médico, para el beneficio y con el consentimiento del deportista o su tutor, realizado por un especialista con conocimientos de medicina del deporte, idealmente su médico de cabecera, en un entorno seguro y privado, disponiendo de su ficha clínica. Esta evaluación debe concluir con un informe detallado al deportista y si existe alguna condición de riesgo de salud en relación a la práctica deportiva, debe recomendarse la suspensión de la actividad y el estudio complementario. Finalmente, si la conclusión es entregada a terceros solo debe indicar apto o no apto, haciendo omisión de las causales médicas de esta decisión o informada con el acuerdo del deportista, por las implicancias médico-legales para el equipo médico y económicas para el deportista.

Este protocolo hace especial mención a los avances que se refieren a información sobre muerte súbita y su evaluación, otros problemas médicos no cardíacos que son de acuerdo a la literatura los motivos más frecuente de consulta de los deportistas tanto entrenamiento como competencias: respiratorios, digestivos, dermatológicos, sistema nervioso, hematológicos, urológicos, psicológicos/psiquiátricos, la necesidad de control y tratamiento odontológico, una puesta al día de consenso respecto sobre el diagnóstico y manejo de la conmoción cerebral, datos sobre trastornos alimentarios e información sobre factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas. En suma, promueve un sistema de control de salud específico para deportistas de alto rendimiento con en-

trenamientos intensos, viajes frecuentes y competencias exigentes, que permita la expresión de su potencial genético a través de un proceso científico de entrenamiento, protegiendo su salud de forma integral y acompañando al deportista a lo largo de su vida de competencia.

**3.** Las dos pautas anteriores consideran como uno de sus componente la evaluación cardiovascular previa a la práctica deportiva, siendo esta en sí mismo el protocolo más importante de control de deportistas existente en la actualidad, con propuestas específicas de las sociedades de cardiología europea y norteamericana, siendo su único objetivo pesquisar aquellos deportistas que sean portadoras de patologías cardiacas con riesgo de muerte súbita o que pueden agravarse con la práctica de actividad deportiva.

Sin embargo en la última década existe una controversia planteada por estas sociedades cardiológicas respecto a los elementos que debe considerar esta evaluación en los deportistas menores de 35 años, lo que se fundamenta en el elevado número de individuos a evaluar, en la relación costo - beneficio, además de la necesidad de diagnóstico diferencial adicional de las patologías con riesgo de muerte súbita de las adaptaciones cardiovasculares propias del entrenamiento y finalmente de las potenciales repercusiones éticas y legales por la eventuales restricciones impuestas para práctica de actividad física en deportistas profesionales por estos controles.

El panel de expertos de la Asociación Americana del Corazón el año 2007, básicamente confirmó su recomendación de 1996, en que señala la conveniencia de realizar la evaluación pre participativa en deporte y que ésta debe considerar 12 elementos: 8 de los cuales corresponden a un cuestionario sobre historia personal y familiar y otros 4 a un examen físico básico (Tabla 2). Una sola respuesta positiva o alteración del examen físico hacen necesaria la derivación a un control por especialistas. Esta conducta se propone para nivel de deporte escolar, universitario e incluso en las selecciones de Estados Unidos que participan en Juegos Olímpicos, otras organizaciones deportivas norteamericanas como la Asociación de Básquetbol profesional (NBA), exige en su examen anual más completo la realización de electrocardiograma de reposo y ecocardiograma y Doppler Cardíaco.

Por su parte la Sociedad Europea de Cardiología (SEC), en su recomendación del año 2005, ha propuesto como metodología de evaluación pre participativa para deportistas jóvenes, la realización de una evaluación clínica similar a la americana agregando un electrocardiograma de reposo, esta decisión de basa en la sólida experiencia de más de 25 años del protocolo italiano de control de deportistas que impone como norma nacional examen físico y electrocardiograma (Figura 1).

La realización del electrocardiograma tiene al menos dos puntos centrales de análisis, primero su utilidad para aumentar la capacidad de diagnóstico de la evaluación médica pre participativa, es decir su relación costo - beneficio y segundo que cantidad de falsos positivos puede determinar, lo cual junto con producir inquietud en los deportistas y su entorno puede

incrementar significativamente los costos de los controles médicos. Para esto es importante determinar qué hallazgos del electrocardiograma deben ser motivo de estudios adicionales y cuáles pueden ser considerados habituales y secundarios al proceso de entrenamiento.

En cuanto a la utilidad del electrocardiograma, la propuesta de la SEC y COI señala que este examen puede permitir el diagnóstico de hasta el 60 - 70% de las causas de muerte súbita destacando la miocardiopatía hipertrófica, la miocardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho, los síndromes QT largo y QT corto, la enfermedad de Lenegre, los Síndrome de Brugada y de Síndrome de Wolf Parkinson White. En particular, en cuanto a la miocardiopatía hipertrófica principal causa de muerte súbita, el electrocardiograma permite sospechar el diagnóstico hasta en el 90% de los casos, así en la serie italiana se encontraron 22 casos de miocardiopatía hipertrófica, de los cuales solo 5 (22%), presentaban soplo, antecedentes familiares o ambos y 18 casos (82%), presentaron un electrocardiograma anormal, determinando un capacidad de diagnóstico un 77% superior al modelo americano. Es relevante señalar que aunque la miocardiopatía hipertrófica tiene similar

**TABLA 2. RECOMENDACIONES EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PRE PARTICIPATIVA PARA DEPORTISTAS NIVEL COMPETITIVO DE 12 ELEMENTOS AHA**

**Historia Personal:**

1. Dolor o malestar torácico de esfuerzo.
2. Lipotimia o síncope no explicado.
3. Disnea o fatiga desproporcionada en esfuerzo.
4. Soplo cardíaco previo.
5. Antecedente de hipertensión arterial.

**Historia Familiar:**

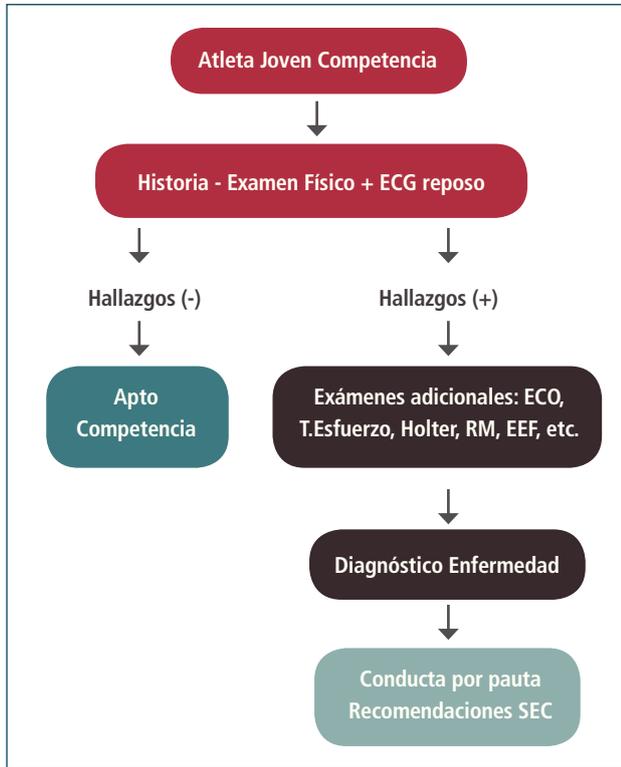
6. Muerte súbita de causa cardíaca de familiar menor de 50 años.
7. Enfermedad coronaria en familiar menor de 50 años.
8. Conocimiento de familiares con patología cardíaca con riesgo de muerte súbita.

**Examen Físico:**

9. Pesquisa soplo cardíaco en decúbito/sentado.
10. Evaluación de pulsos para descartar coartación aórtica.
11. Pesquisa de estigma de Síndrome Marfán.
12. Determinación de presión arterial en posición sentado.

AHA: Asociación Americana del Corazón. 2005.

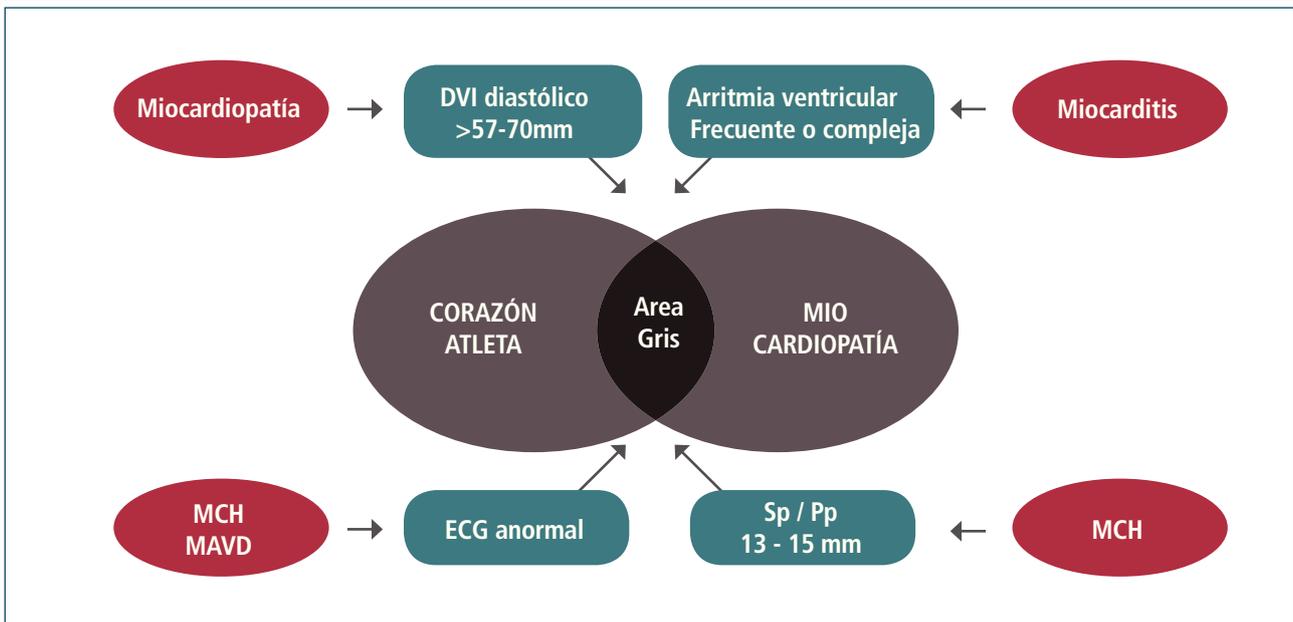
**FIGURA 1. RECOMENDACIONES EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PRE PARTICIPATIVA SOCIEDAD EUROPEA DE CARDIOLOGÍA. 2004**



prevalencia en muertes no relacionadas con el deporte en E.E.U.U. e Italia, los casos en deporte tienen una marcada diferencia y corresponden al 24 y al 2% respectivamente, considerándose que esta diferencia puede ser determinada por los diferentes métodos de evaluación.

En relación a los hallazgos en los electrocardiograma de reposo en deportistas, múltiples estudios han descrito una gran variedad de alteraciones atribuibles al entrenamiento, siendo la más frecuente la bradicardia sinusal entre el 50 y 85% de los casos, algunas veces con frecuencia menores de 40 latidos por minuto, arritmia y pausas sinusales entre 14 y 69% de los estudios, además alteraciones consideradas menores de conducción AV como bloqueos de 1° y 2° tipo Mobitz I entre el 6 y 33% de los casos, siendo estos hallazgos más frecuentes en disciplinas predominantemente aeróbicas. Entre todos los estudios en electrocardiografía, destaca el realizado por Pelliccia y cols., que en un total de 1005 deportistas de 39 disciplinas, encontraron un examen claramente anormal en el 17% de los hombres y el 8% de las mujeres, moderadamente anormal en el 28 y 14% respectivamente. De los 145 deportistas con electrocardiograma anormal, el 10% presentaba alguna patología cardíaca, en el 54% se objetivó crecimiento de sus cavidades cardíacas con funciones sistólica y diastólica normales y en el 36% restante se encontró un corazón de dimensiones y funciones normales. En este contexto es de gran importancia el poder realizar un adecuado diagnóstico diferencial entre una patología cardiovascular y el síndrome cardiovascular de adaptación al entrenamiento conocido como corazón de atleta para distinguir adecuadamente los que requieren la suspensión de la práctica deportiva y quienes no tienen limitación para ello (Figura 2).

**FIGURA 2. ESQUEMA DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE CORAZÓN DE ATLETA Y MIOCARDIOPATÍAS DE SOCIEDAD NORTEAMERICANA DEL CORAZÓN (AHA), PROPUESTO POR MARON**



Esto llevó a la publicación por la SEC el año 2010 de una “recomendación para la interpretación del electrocardiograma de 12 derivadas de los atletas”. Este documento identifica dos grupos de hallazgos en el electrocardiograma, el **grupo 1**: frecuentes en deportistas y muy probablemente secundarias al proceso de entrenamiento y el **grupo 2**: poco frecuentes y posiblemente no relacionadas con el entrenamiento deportivo (Tabla 3). Lo cual contribuye a reducir significativamente los casos falsos positivos y reduce los costos de las evaluaciones adicionales, y llevó a modificar levemente el año 2010 las recomendaciones de evaluación pre participativa de la SEC, considerando aptos a quienes no tienen antecedentes personales o familiares, tienen examen físico normal y su electrocardiograma de reposo es normal o del grupo 1, es decir con bradicardia sinusal, bloqueo AV de 1º grado, bloqueo incompleto de rama derecha, repolarización precoz y criterios de voltaje para hipertrofia ventricular izquierda.

Algunas organizaciones deportivas europeas -y en especial la Federación de Fútbol Asociado (FIFA)- para sus competencias nacionales o internacionales han incorporado en sus controles cardiovasculares la realización (en deportistas menores de 35 años) de test de esfuerzo y ecocardiograma y Doppler cardiaco. Exámenes para los cuales, al presente, no existe respaldo científico para su realización. Esta conducta tiene su propósito en, teóricamente, reducir el riesgo de que un deportista tenga un evento cardiovascular o muera durante una actividad con alto impacto en la comunidad, como son los Juegos Olímpicos o los campeonatos mundiales de fútbol.

EL caso de los deportistas mayores, que se denominan master, en las pautas recomendadas de control se aconseja realizar una prueba de esfuerzo en todo individuo que sea sintomático, en hombres mayores de 40 y mujeres mayores de 50 años portadores de uno o más factores de riesgo cardiovascular o en el caso de la mujeres con menopausia precoz.

**TABLA 3. ANORMALIDADES DEL ELECTROCARDIOGRAMA DE REPOSO DE ATLETAS SOCIEDAD EUROPEA CARDIOLOGIA 2010**

GRUPO 1	GRUPO 2
• Braquicardia sinusal.	• Inversión Onda T.
• Bloqueo AV 1º grado.	• Depresión segmento ST.
• Bloqueo Incompleto.	• Onda Q patológica.
• Rama derecha.	• Crecimiento Aurícula izq.
• Repolarización Precoz.	• Desviación eje derecha/HBIP.
• Hipertrofia ventricular izquierda.	• Desviación eje izquierda/HBIA.
• (criterio voltaje).	• Hipertrofia Ventricular derecha.
	• BCRD/BCRI.
	• QT corto o largo.
	• Síndrome de Brugada.

BCRD: Bloqueo completo rama derecha.

BCRI: Bloqueo rama izquierda.

Cada vez es más elevado el número de personas de mayor edad que continúan entrenando intensamente y participando en deporte de nivel competitivo, algunos de los cuales lo hacen incluso a edad muy avanzada (mayores de 90 años). Estos deportistas son denominados masters y corresponden en general a mujeres mayores de 35 años y hombres mayores de 40 años, existiendo organizaciones en al menos 50 países y 50 deportes con competencias organizadas incluso de nivel internacional, en especial en atletismo, incluyendo pruebas de fondo, natación, triatlón, ciclismo y fútbol. Esto ha determinado que la evaluación médica de este grupo sea de especial interés, considerando que el riesgo de muerte súbita es mayor y que la causa más frecuente es el infarto agudo de miocardio. En este contexto la Asociación Americana de Cardiología, en sus recomendaciones, propuso la realización de un examen previo a la práctica deportiva, que tenga como base la evaluación de 12 puntos ya descrita, que considere historia personal y familiar y un examen físico básico (Tabla N° 2); y adicionalmente se aconseja realizar un test de esfuerzo para la pesquisa de enfermedad coronaria y pronóstico de salud en las siguientes situaciones: hombres de más de 40 o 45 años y mujeres de más de 50 o 55 años, que tengan uno o más factores de riesgo como tabaquismo, dislipidemia (Colesterol total mayor de 200 mg/dl, LDL mayor 130 mg/dl o HDL menor 40 mg/dl), diabetes mellitus (glicemia de ayunos mayor 126 mg/dl) e hipertensión arterial presión sistólica mayor 140 o diastólica superior 90 mmHg), un familiar directo con infarto agudo de miocardio menor de 60 años, o que el deportista tenga síntomas sugerentes de enfermedad coronaria o sea mayor de 65 años. Aunque es motivo de discusión la utilidad de un test de esfuerzo en deportistas sin síntomas o factores de riesgo, en aquellos que también son asintomáticos y si tienen factores de riesgo, un test de esfuerzo positivo eleva la probabilidad de eventos coronarios 5 veces en la mujer y hasta 15 veces en el hombre.

En relación al número creciente de personas mayores de 35 años que se están incorporando a la práctica de actividad física y deporte no competitivo, como una forma de utilización del tiempo libre, búsqueda de mejor calidad de vida y salud, parece conveniente estimularlos a realizar una práctica segura, para la cual las trabas o limitaciones desde la perspectiva médica sean razonables, en cuanto a la facilidad de realización de los controles propuestos y con un costo adecuado. En este grupo de población parecen correctas las recomendaciones de la Sección de Cardiología del Deporte de la Sociedad Europea de Cardiología y la Asociación Europea de Rehabilitación Cardiovascular publicadas el año pasado, que señalan que se debe realizar una evaluación cardiovascular considerando tres elementos fundamentales, si el individuo es sedentario o previamente activo, la intensidad del ejercicio que pretende realizar y la existencia de antecedentes cardiovasculares o factores de riesgo coronario. Entonces en este grupo de población si la actividad es liviana y son previamente activos no sugiere no llevar a cabo un control adicional. Si la actividad a realizar es moderada, la primera evaluación recomendada consiste en una autovaloración (por el individuo o por un profesional de actividad física), sobre el nivel de actividad física habitual, existencia de síntomas y factores de riesgo, utilizando alguno de los cuestionarios internacionalmente validados.

Si el resultado de esta encuesta lo hace necesario, a continuación se realiza una evaluación médica y los exámenes complementarios que de este estudio se determine, incluyendo test de esfuerzo. Finalmente, en aquellos individuos que pretenden realizar actividad física intensa, se recomienda realizar un control similar al deportista de nivel competitivo de acuerdo a su edad y posibles factores de riesgo.

En todos aquellos deportistas de nivel recreativo y competitivo, en quienes como resultado de la evaluación cardiovascular previo a la actividad deportiva se encuentra una patología cardiovascular con riesgo de agravarse o producir muerte súbita en relación a la práctica de actividad física o deporte, existen también recomendaciones internacionales que aconsejan la suspensión de la actividad, la realización de otra disciplina o la incorporación a un programa de rehabilitación cardiovascular.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a la evidencia existente, la realización de un control de salud previo a la práctica deportiva debe tener su principal punto de interés en una evaluación cardiovascular que reduzca la muerte súbita en relación a la práctica de actividad física, tanto en entrenamiento como competencia, contribuye a una práctica deportiva sana y segura y sirve como base para los controles de salud de los diferentes grupos de población desde el adulto mayor sedentario que desea realizar actividad física moderada hasta el deportista de alto rendimiento. Pero no debe transformarse en una barrera para la práctica de actividad física y deporte, por su importancia en la reducción de factores de riesgo y en la reducción de la mortalidad cardiovascular y general. En este contexto debemos considerar:

**1.** La evaluación cardiovascular de los deportistas menores de 35 años debe siempre considerar historia personal y familiar cardiológica, examen físico básico con control de presión arterial, evaluación de pulsos y auscultación cardiaca. Al presente es razonable recomendar la realización de electrocardiograma de reposo en base a la experiencia italiana y a publicaciones recientes de autores norteamericanos que

concluyen que la relación costo - beneficio es favorable para el test.

**2.** En deportistas master es necesario incorporar como parte de la evaluación previo a la práctica deportiva el test de esfuerzo en los individuos sintomáticos, los portadores de factores de riesgo cardiovascular como tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus y alteraciones en los lípidos sanguíneos, así como en los mayores de 65 años.

**3.** En la población general que realiza actividad física liviana o moderada con el propósito de ocupar el tiempo libre y mejorar la calidad de vida y su condición de salud, debe promoverse la realización de encuestas de salud cardiovascular y músculo-esqueléticas, aplicadas por personal no médico, adecuadamente capacitado, en los centros de salud y actividad física; reduciendo las barreras para la práctica de ejercicio y estimulando un estilo sano y activo de vida y derivando a control médico a quienes tengan en su encuesta síntomas, antecedentes o terapias que lo hagan necesario. Aquellos que realizan actividad deportiva recreativa intensa deberían ser evaluados de manera similar que los deportistas de nivel competitivo.

**4.** En relación a los deportistas de alto rendimiento, es razonable recomendar un programa de control de salud integral como el propuesto por el COI, destinado a proteger la salud del deportista y permitir su máximo rendimiento deportivo. Esto es más complejo y de mayores costos, lo cual se justifica por ser un grupo pequeño de población sometido a un trabajo físico intenso y sostenido con una gran exposición pública por lo cual cualquier problema de salud que los involucre tiene una gran repercusión pública. La incorporación de rutina de exámenes adicionales como ecocardiograma con Doppler Cardíaco o Test de esfuerzo solo tiene como justificación evitar el impacto de la muerte súbita de un deportista de elite en la comunidad, pues al presente no tiene demostración de su utilidad en la relación costo-beneficio y otras pruebas funcionales están relacionadas con el proceso de entrenamiento y rendimiento deportivo, pero no la condición de salud del deportista.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**1.** Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, BalaDy G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening of Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update. A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutritional, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007; 115:1643-1655.

**2.** Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol: Consensus statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of

Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26:516 - 524.

**3.** Maron BJ, Araújo CG, Thompson PD, Fletcher GF, Bayés de Luna A, Fleg JL, et al. Recommendations for preparticipation screening and assessment of cardiovascular disease in masters athletes: and advisory for healthcare professionals from the working groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2001;103:327 -334.

**4.** Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med*. 2003;349: 1064-1075.

**5.** Maron BJ. How should we screen competitive athletes for cardiovascular disease? *Eur Heart J*. 2005;26:428-430. Editorial.

6. Maron BJ, Zipes DP. 36th Bethesda Conference: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1312-1375.
7. Pelliccia A, Fagard R, Bjornstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Assanelli D, et al. A European Society of Cardiology consensus document: recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2005;26: 1422-1445.
8. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in youth competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 2006;296:1593-1601.
9. IOC Medical Commission, International Olympic Committee. Sudden Cardiovascular Death: Lausanne Recommendations: Preparticipation Cardiovascular Screening. December 10, 2004. Available at: [http://multimedia.olympic.org/pdf/en\\_report\\_886.pdf](http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_886.pdf). Accessed December 15, 2004.
10. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, Bayés de Luna A, Corrado D, Crosson JE; et al. American Heart Association Statement: recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation*. 2004;109:2807-2816.
11. 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.
12. Wen D. Preparticipation Cardiovascular Screening of Young Athletes. An Epidemiologic Perspective The physician and sportsmedicine - vol 33 - no. 12 - december 2005.
13. Pelliccia A, Di Paolo F, Corrado D, Buccolieri C, Quantrini F, Psicchio C, et al. Evidence for efficacy of the Italian national pre-participation screening program for identification of hypertrophic cardiomyopathy in competitive athlete. *Eur Heart J*. 2006; 27: 2196 - 2200.
14. Serra-Grima R, Estorch M, Carrio I, Subirana M, Berna L, Prat T. Marked Ventricular repolarization Abnormalities in Highly Trained Athletes' Electrocardiograms: Clinical and Prognostic Implications. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:1310-1316.
15. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, Di Paolo F, Spataro A, Biffi A, Caselli G. Clinical Significance of Abnormal Electrocardiographic Patterns Trained Athletes. *Circulation*;2000;112:278-284.
16. Lawless CH, Best T. Electrocardiograms in Athletes: Interpretation and Diagnostic Accuracy. *Med Sci Sports Exerc*. Vol 40,5,pp 787-798.2008.
17. Corrado D, Michieli P, Basso C, Schiavon M, Thiene G. How to Screen Athletes for Cardiovascular Disease. *Cardiol Clin* 25 (2007):391-397.
18. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of Trained Athletes. Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. *Circulation*. 2006; 114: 1633-1644.
19. Morganroth J, Maron BJ, Epstein SE. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes. *Ann Intern Med*. 1975;82:521-524.
20. Pelliccia A, Maron BJ, Colusso F, Spataro A, Caselli G. Athlete's heart in woman: echocardiographic characterization of highly trained elite female athletes. *JAMA*. 1996; 276: 211-215.
21. Fagard R. Athlete's heart. *Heart*. 2003;89:1455-1461.
22. Naylor L, George K, O'Driscoll G, Green D. The Athlete's Heart. A Contemporary Appraisal of the "Morganroth Hypothesis". *Sports Med* 2008;38(1):69-90.
23. Kohl P, Nesbitt A, Cooper P, Lei M. Sudden Cardiac death by Commotio cordis: role of mechano-electric feedback. *Cardiovascular research* 2001 (50): 280-289.
24. Jenoure P. (Coordinator PHE), Ljungqvist A. (Chairman Medical Commission IOC). The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Periodic Health Evaluation of Elite Athletes. March 2009.
25. Craig K seto. The preparticipation physical Examination: An Update. *Clin sports med* 30(2011) 491 - 501.
26. Corrado D., Schiavon M, Basso C, Borjesson M, Pelliccia A, Vanhees L, Thiene G. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes?. *European Heart Journal* (2011) 32, 934-944.
27. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, on behalf of the Sections of Sports Cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation; and the Working Group of Myocardial and Pericardial Disease of the European Society of Cardiology. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal* (2010): 2- 17.
28. Uberoi A, Stein R, Perez, M et al. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes. *Circulation*. 2011;124: 746-757.
29. Wheeler M, Heidenreich P, Froelich V et al. Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Ann Intern Med*. 2010;152: 276-286.
30. Baggish A, MD; Hutter Jr. A, Wang F. et al. Cardiovascular Screening in College Athletes With and Without Electrocardiography A Cross-sectional Study. *Ann Intern Med*. 2010;152: 269-275.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.