

# EVALUACIÓN PREPARTICIPATIVA EN DEPORTISTAS JÓVENES, ¿CUÁNTO ES SUFICIENTE?

## PREPARTICIPATION PHYSICAL EVALUATION ASSESSMENT IN YOUNG ATHLETES, HOW MUCH IS ENOUGH?

DR. FRANCISCO VERDUGO M. (1), DR. ALEJANDRO GAYAN T. (2)

1. CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE. CLÍNICA LAS CONDES.

2. HOSPITAL PADRE HURTADO.

Email: fverdugo@clc.cl

### RESUMEN

*La evaluación preparticipativa a pesar de ser un acto médico ampliamente difundido a nivel mundial desde hace muchos años y ser considerado necesario para toda persona que pretenda realizar actividad física programada o algún deporte, en nuestro país no existe un consenso formal al respecto. La discusión no se genera al momento de definir su uso, sino cuando se evalúa la necesidad de solicitar exámenes complementarios para potenciarla como herramienta de screening y aumentar su sensibilidad y especificidad para disminuir el riesgo de patología cardiovascular, especialmente la muerte súbita.*

*Se discute a continuación los puntos de vista de los dos grandes polos de confrontación, que son Estados Unidos, representado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Comunidad Europea, representado por sus asociaciones médico-deportivas y por el Colegio Europeo de Cardiología; cada uno presenta sus evidencias y definen distintos requisitos al momento de realizar esta evaluación.*

*Palabras clave: Muerte súbita, evaluación pre participativa, deporte, joven.*

### SUMMARY

*The preparticipation physical evaluation despite being a medical act globally widespread for many years and be*

*considered necessary for anyone who wants to perform physical activities or sports, in our country there is no formal consensus on the matter. The discussion is not generated when defining its realization, but when evaluating the need to request additional tests to promote it, as a screening tool and increase its sensitivity and specificity to reduce the risk of cardiovascular disease, especially sudden death.*

*It then discusses the position of the two great poles of confrontation, which are the United States, represented by the American College of Sports Medicine and the European Community, represented by its medical and sports associations and the European College of Cardiology, each one presents its evidence and define different requirements when making this assessment.*

*Key words: Sudden death, preparticipation physical evaluation, sports, young athletes.*

### INTRODUCCIÓN

El médico es responsable del cuidado y educación de los pacientes que se encuentran bajo su supervisión de salud. Teniendo en cuenta nuestra última Encuesta Nacional de Salud 2010 en donde el 40% de los estudiantes chilenos tiene sobrepeso u obesidad (1), o el primer SIMCE de educación física, que demostró que sólo el 9,2% de los estudiantes de 8° Básico posee una condición física satisfactoria, es decir, que casi el 90% de ellos no alcanza el punto de corte mínimo establecido para tener una condición

física adecuada a su edad (2). Sin lugar a dudas esta tendencia nos llevará a un aumento progresivo de las patologías crónicas no transmisibles del adulto (diabetes, hipertensión arterial, obesidad, dislipidemias, etc.). Por lo tanto se hace imprescindible promover activamente estilos de vida saludables, considerando al ejercicio y el deporte como la piedra angular en la que se deben basar las modificaciones del estilo de vida, y sobre todo fomentar la práctica de actividad física como una herramienta terapéutica en aquellos pacientes que ya presentan alguna patología crónica.

Para que una población o individuo pueda iniciar un programa de actividad física o deportiva, se debe facilitar su acceso y tener conocimiento de los aspectos básicos de prescripción de ejercicios y de la evaluación preparticipativa (EPP), junto con tener en cuenta algunos aspectos importantes con el fin de minimizar riesgos cardiovasculares y osteomusculares. Muchas naciones ya han creado distintos modelos de EPP en deportistas y en la población general, las cuales se basan en la 36ª Conferencia de Bethesda del año 2005 (3), reconocida y aceptada por médicos y abogados como el consenso realizado por expertos más actualizado para la selección y recomendación de deportistas competitivos con patología cardiovascular.

La EPP, definida clásicamente como una práctica médica sistemática utilizada como *screening* en grandes poblaciones de atletas antes de una participación deportiva, con el propósito de identificar anomalías que pudiesen provocar una progresión de alguna patología o muerte súbita (4). Pese a que a nivel mundial se ha discutido de manera extensa la necesidad de realizarla a toda persona que inicia una actividad física programada, en nuestro país aún no existe un consenso formal al respecto. Al revisar la literatura, no hay duda de la importancia de contar con una evaluación médica estructurada para ayudar en la definición de aptitud y de riesgo para realizar deporte y actividad física de manera segura. La gran discusión se centra en la necesidad de realizar estudios complementarios para disminuir el riesgo de lesiones o incidentes cardiovasculares, principalmente la MS.

Para que una herramienta sea buena como *screening* en una población definida, debe tener un alto nivel de especificidad y sensibilidad, además de ser práctica y asequible (5). Hasta ahora, la evidencia de que la EPP reúna estas características es controversial (6), y como se verá en este artículo, los dos grandes polos de confrontación se centran en Estados Unidos (EE.UU.), representado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y la Comunidad Europea, representado por sus asociaciones médico-deportivas y por el Colegio Europeo de Cardiología; cada uno presenta sus evidencias y definen distintos requisitos al momento de realizar esta evaluación (3, 7, 8).

El objetivo de la EPP en la población general es lograr definir la aptitud y el riesgo para realizar deporte o una actividad física de manera segura, tanto a nivel recreativo como competitivo, además de ayudar al médico evaluador en la derivación de forma adecuada y precoz al especialista según las patologías potenciales o reales detectadas. A nivel netamente deportivo la EPP busca detectar aquella entidad clínica que genere un riesgo para

el deportista, sus compañeros o sus rivales; durante la práctica deportiva, determinar patologías que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de un determinado deporte y también cumplir con los requisitos legales y de seguridad para los programas deportivos organizados en clubes deportivos y algunas escuelas (3, 5).

Es importante tener presente que en la edad escolar y sobre todo durante la adolescencia, los controles de salud preventivos se realizan cada vez en forma más aislada, y que este grupo etario suele acudir a control médico solo al cursar con patologías agudas. Por lo tanto la consulta por una EPP también debe ser considerada como una gran oportunidad de retomar la relación médico-paciente, permitiendo una buena instancia para la educación y consejo sobre vida saludable.

Dentro de las responsabilidades que el médico asume en la EPP, el gran fantasma que debe enfrentar siempre es el riesgo muerte súbita (MS), teniendo en cuenta de que todos los años en EE.UU. más de 90 jóvenes atletas de nivel competitivo mueren súbitamente (9), y entre un 30 y 50% de los casos, la MS es el primer síntoma de patología cardiovascular subyacente (7, 8, 10, 11), por lo que intentar disminuir las probabilidades de su presentación resulta de vital importancia. Sin lugar a dudas, la repercusión social frente a la noticia fallecimiento por MS durante la práctica deportiva de un sujeto supuestamente sano, ha determinado un cambio de conducta en los establecimientos escolares y en los clubes deportivos, llevando a la necesidad de certificación médica de la aptitud y "ausencia de riesgo" al realizar deporte en cada individuo.

La incidencia de muerte súbita en atletas norteamericanos de escuelas secundarias y universidades se estima entre 0,5-2 por cada 100.000 participantes/año (3, 5, 7, 8, 10), y sobre el 90% de los casos ocurren durante el entrenamiento o competencia (12). Esta cifra pudiese estar subestimada porque su reporte no es obligatorio en muchos estados (6, 12) a diferencia de los estudios prospectivos de Italia, en que reportan una incidencia anual de aproximadamente 3 por cada 100,000 atletas (edad entre 12 y 35 años) (13,14). Esta variación es atribuible a la diferencia que existe entre los dos grupos de comparación: El grupo de personas evaluadas en EE.UU. se compone de individuos más jóvenes y con una mayor proporción de integrantes femeninas que la población evaluada regularmente en Italia (7). La incidencia es mayor en el género masculino, con una relación hombre:mujer de 10:1 (8, 15, 16), atribuible principalmente al mayor número de varones participantes en deportes y a su mayor intensidad y carga de entrenamiento (12, 13); aunque han aparecido reportes en que se responsabiliza al género masculino como factor de riesgo independiente de MS debido a una mayor expresión fenotípica de miocardiopatías y aparición precoz de patologías coronarias (18,19).

El riesgo relativo de MS en adolescentes y adultos jóvenes (menores de 35 años) que realizan deporte, se estima en 2,5 veces mayor al compararlo con sus contrapartes no deportistas (8, 9, 14, 16), pero esto no hay que entenderlo como una causa directa producida por el ejercicio, sino a la combinación de esfuerzo físico más una patología cardíaca subyacente (7, 12, 14, 16).

Las principales causas de muerte MS en deportistas se resumen en la Tabla 1. Como la gran mayoría de estas causas pueden ser detectables, es ética y clínicamente justificable el esfuerzo que se debe tener en la búsqueda dirigida de estas patologías, siendo muy importante que el médico responsable de la atención las tenga presente, con el fin de reducir al máximo esta posibilidad, teniendo en cuenta de que no se dispone de evaluaciones que permitan en forma absoluta evitar la MS (6, 8).

Al momento de evaluar las causas de MS en atletas jóvenes, también aparecen diferencias importantes entre Europa y EE.UU. (Tabla 2), en

donde las principales causas son la displasia arritmogénica de ventrículo derecho (13, 20) (DAVD) y la miocardiopatía hipertrófica (4, 8, 21) (MH) respectivamente. Estas diferencias aparecen debido al enfrentamiento que cada grupo a realizado para la detección de MS: En EE.UU. la evaluación se basa principalmente en una buena anamnesis personal y familiar más un completo examen físico, sin incluir un electrocardiograma (ECG) de reposo de 12 derivaciones, ya que, basado en las recomendaciones de sus grupos de expertos, concluyen que no existe buena relación costo/beneficio tomando en cuenta el gran número de evaluaciones realizadas cada año (entre de 10 a 12 millones de deportistas/año) (3) y lo poco frecuente de las patologías cardiacas

**TABLA 1. CAUSAS DE MUERTE SÚBITA EN DEPORTISTAS JÓVENES**

Tipo de patología	Porcentaje general	Subgrupo	Porcentaje
Congénita	29,6%	Anomalía de arterias coronarias	23,79%
		Valvulopatías	4,54%
Cardiomiopatías	28%	Miocardiopatía hipertrófica	23,70%
		Miocardiopatía dilatada	2,17%
		Inespecífica	2,27%
		Cicatriz miocárdica	0,54%
		Por anemia falciforme	0,09%
		Fibrosis + infiltración grasa	0,45%
Arritmias	11,4%	Displasia/cardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho	8,81%
		Sd. QT prolongado	0,45%
		Patología del sistema de conducción	1,81%
		Sd. Wolff-Parkinson-White	0,09%
		Pre-excitación de base anatómica	0,09%
		Inducida por efedrina	0,09%
		Inespecíficas	0,09%
Aterosclerosis	10,1%	Aterosclerosis de arterias coronarias	1,08%
Traumas	9,3%	<i>Conmotio cordis</i>	9,35%
Infecciones	7,0%	Miocarditis	7,08%
Degenerativas	2,8%	Sarcoidosis cardiaca	0,36%
		Sd. de Marfán	0,36
		Ruptura de aneurisma aórtico	2,08
Indeterminadas	0,9%		0,90%
Adquiridas	0,27%	Kawasaki	0,27%
Corazón sano	0,27%		0,27%

Modificada de Recomendaciones de Laussane. Karin Billea, David Figueiras, Patrick Schamasch et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations, *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 13:859-875, 2006.

**TABLA 2. DIFERENCIAS EN LAS ETIOLOGÍAS DE MS EN EE.UU. E ITALIA (4, 12, 20, 21)**

EE.UU.		Italia	
Miocardopatía hipertrófica	30%	Displasia arritmogénica VD	22%
Anomalía arterias coronarias	17%	Ateromatosis coronaria	18%
Hipertrofia VI indeterminado	8%	Origen anómalo arterias coronarias	12%
Miocarditis	6%	Prolapso Mitral	10%
Displasia arritmogénica VD	4%	Otras	10%
Prolapso Mitral	4%	Patología del sistema de conducción	8%
Estenosis Aórtica	3%	Miocarditis	6%
Ateromatosis coronaria	3%	Coronaria tunelizada	4%
Patología de canales iónicos	3%	Miocardopatía hipertrófica	2%
Causas no estructurales	3%	Miocardopatía dilatada	2%
Coronaria tunelizada	3%	Dissección aneurisma aórtico	2%
Otras	3%	Tromboembolismo pulmonar	2%
Rotura aórtica	2%		
Miocardopatía dilatada	2%		
Otras patologías congénitas cardiacas	2%		
Sarcoidosis	1%		

responsables de MS en esta población (5, 8, 12, 22). En el grupo Europeo en cambio, sus decisiones las han basado principalmente en la experiencia italiana, específicamente en la región de Veneto, quienes llevan más de 30 años de evaluaciones protocolizadas y respaldadas por su Ministerio de Salud, que incluyen además de la anamnesis y examen físico, un ECG de doce derivaciones de reposo (9, 13, 20, 23). La EPP italiana es además obligatoria para todo atleta de nivel competitivo, lo que significa la evaluación anual cercana a 6 millones de atletas de todas las edades al año (23).

Independientemente del protocolo y de los exámenes complementarios que se decidan usar, el pilar de esta evaluación como en todo acto médico es y siempre será una buena anamnesis y un completo examen físico. Históricamente estas herramientas por sí solas han sido cuestionadas por su baja sensibilidad en la detección de MS, basándose en un estudio de 1996, en donde se estudiaron 134 casos de MS en deportistas jóvenes con EPP realizada, sospechándose patología cardiaca tan solo en un 3% de ellos, logrando un diagnóstico certero de cardiopatía sólo en un 1% (24). Revisiones más recientes han desestimado esta publicación, basándose en el hecho de que en los casos descritos, el 64% de las EPP habían sido realizadas por personal no médico (entrenadores, kinesiólogos, profesores) o no se incluían las 12 preguntas imprescindibles que recomienda como screening la Asociación Americana de Cardiología (AHA) (4, 12) (Tabla 3), que aconseja que con la respuesta positiva a una o más de estas preguntas se debe considerar como una indicación de una evaluación cardiovascular adicional (4, 25).

Las ventajas que ofrece realizar sólo anamnesis y examen físico son su bajo costo y su mínima necesidad de insumos. El problema es que las principales causas de muerte súbita de origen cardiovascular: la miocardopatía hipertrófica, displasia arritmogénica del ventrículo derecho y el origen anómalo de coronarias, en general son asintomáticas y tienen examen físico normal y hasta en un 50% la muerte súbita es el primer síntoma presentado (8, 25).

Entonces, la gran controversia surge al momento de definir la necesidad de exámenes complementarios como parte de este screening, principalmente la realización de un electrocardiograma (ECG).

Como se explicó, la mayoría de las causas de MS en atletas jóvenes son asintomáticas, y es muy poco probable lograr sospecharlas o diagnosticarlas en base a sintomatología espontánea. El examen físico más el ECG de reposo como complemento a la historia clínica es recomendado (no impuesto) por el Comité Olímpico Internacional (COI) y el Consejo de Deporte Europeo (8, 9); y es usado en las EPP de Japón desde 1973. En Italia su uso masivo ha logrado disminuir la incidencia de MS en atletas jóvenes en un 89% (9, 13, 14), sin que la incidencia de MS variara en la población no deportista de la misma edad en ese mismo período de tiempo, aumentando en forma paralela al doble el diagnóstico de miocardopatías (8, 14) e igualando incluso al riesgo de morir por MS en la población no deportista de la misma edad (26).

Los argumentos a favor del uso del ECG son su fácil acceso y bajo costo

**TABLA 3. PREGUNTAS IMPRESCINDIBLES EN LA EPP RECOMENDADAS POR LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE CARDIOLOGÍA (AHA)**

Historia personal
Molestia o dolor torácico con ejercicio
Síncope sin causa conocida (No atribuible a causa vasovagal o neurocardiogénica)
Disnea o fatiga excesiva asociado con el ejercicio
Detección de un soplo cardiaco
Hipertensión arterial
Historia familiar
Muerte inexplicada antes de los 50 años de algún familiar
Discapacidad por causa cardíaca en familiar cercano menor de 50 años
Antecedentes de patología cardíaca conocida: Miocardiopatía hipertrófica o dilatada, Síndrome QT largo, arritmias importantes, Sd Marfán
Examen físico
Soplo cardiaco
Simetría de pulsos femorales
Estigmas de Síndrome de Marfán
Presión arterial braquial, de preferencia en ambos brazos

para nuestro país, su alto valor predictivo negativo y que resulta anormal en el 90% de los casos de miocardiopatía hipertrófica y en el 95% de los fallecidos por esta anomalía (12, 27), pudiendo además detectar anomalías coronarias congénitas, Sd QT largo, Wolff-Parkinson-White asintomático y Sd. Brugada, causas importantes de muerte súbita en deportistas jóvenes. En Italia la EPP queda bajo la responsabilidad del Sistema Nacional de Salud dentro de los programas de prevención. Incluyendo la infraestructura y la capacitación del personal, se estima que el costo por atleta evaluado con ECG es de 30Euros/atleta (US\$45), cuyo costo queda cubierto por el atleta o por el club respectivo, excepto en los menores de 18 años, en quienes el costo lo asume el Sistema Nacional de Salud (13, 14). El porcentaje de atletas que requiere exámenes adicionales se estima en un 9%, lo que no tiene gran impacto en los costos totales (20, 26).

En EE.UU. no realizan ECG basando la decisión en sus costo/beneficio, debido al alto volumen de población deportiva, que es estimada en 15 millones atletas/año y a la baja prevalencia de cardiopatías en sus deportistas, a pesar de que existen estudios que afirman lo contra-

rio. Uno de ellos realizado en Nevada, calcula que el incluir ECG como screening, cada vida salvada tendría un costo de \$44.000; al controlar los 7.000.000 atletas que atienden anualmente se ganarían 1080 años de vida, en comparación con 92 años de vida que se ganarían sólo con las recomendaciones AHA (28). Al analizar en un modelo de decisión algorítmico evaluando 3 opciones para screening de EPP: No realizar EPP, realizarlo basado en las recomendaciones de la AHA, con anamnesis y examen físico, y a lo anterior agregar ECG como lo sugiere el consenso europeo, se estimó que agregar el ECG a la EPP de atletas entre 14 y 22 años, salva 2,06 vidas/año por cada 1000 atletas evaluados, con un costo de \$42.200 por vida salvada, comparado con la EPP sugerida por la AHA que salva 0,56 vidas/año. Resultando comparable en costo efectividad de vidas salvadas/año con el uso de diálisis en insuficientes renales crónicos (\$20.000-\$80.000), acceso público a la desfibrilación (\$55.000-\$162.000) o implantación de desfibrilador interno (9).

A pesar de esto, en EE.UU. hasta hoy no es recomendado realizar ECG como parte de la EPP, por la necesidad de personal entrenado y de infraestructura extra adecuada, debido a su alta tasa de falsos positivos, lo que crea la necesidad de seguir un estudio con exámenes extras innecesarios y a su vez crear una ansiedad en el deportista y su familia (22).

Para analizar la crítica que se le hace al ECG como tamizaje para separar una población supuestamente sana de otra que no lo es, y de su consideración como un examen poco específico por su alto nivel de falsos positivos (4, 8), se revisaron 33.735 EPP realizadas en el centro de Medicina del Deporte de Padua, de estos el 8,9% fue derivado a exámenes adicionales, principalmente ecocardiografía, y el 1,8% se les prohibió competir por razones cardiovasculares. Cabe destacar que de los 22 atletas a quienes se les diagnosticó MH por ecocardiografía, el 82% presentaba alteraciones al ECG, y sólo el 23% tenía antecedentes familiares de patología cardíaca o soplo detectable y todos eran asintomáticos (20). En 42.386 atletas italianos evaluados con su protocolo de EPP, el porcentaje de atletas con corazón normal pero que aparecieron como positivos para profundizar con más exámenes, no excedió el 9%, al igual que el estudio anterior (26). Estas cifras se deben muy probablemente porque en Italia la interpretación de estos ECG son realizados por personal entrenado en interpretación de ECG en atletas, descartando las alteraciones que se pueden confundir con patologías debido a las adaptaciones fisiológicas del miocardio al ejercicio sostenido. Por lo tanto en manos de experto, el ECG resulta ser una buena herramienta de screening (8, 9, 13).

Analizado lo expuesto, la EPP con ECG tiene un costo razonable y es efectivo en salvar vidas, por lo que parece muy aconsejable la solicitud de este examen, sobre todo en pacientes que tienen antecedentes de riesgo y / o deportistas de competición; o pacientes sanos que solicitan la certificación médica, teniendo en cuenta sus limitaciones.

En cuanto a adicionar otros exámenes como screening para mejorar la sensibilidad y especificidad de la EPP, no existe mucha discusión: No existe la necesidad de realizarlos salvo que se sospeche de alguna pato-

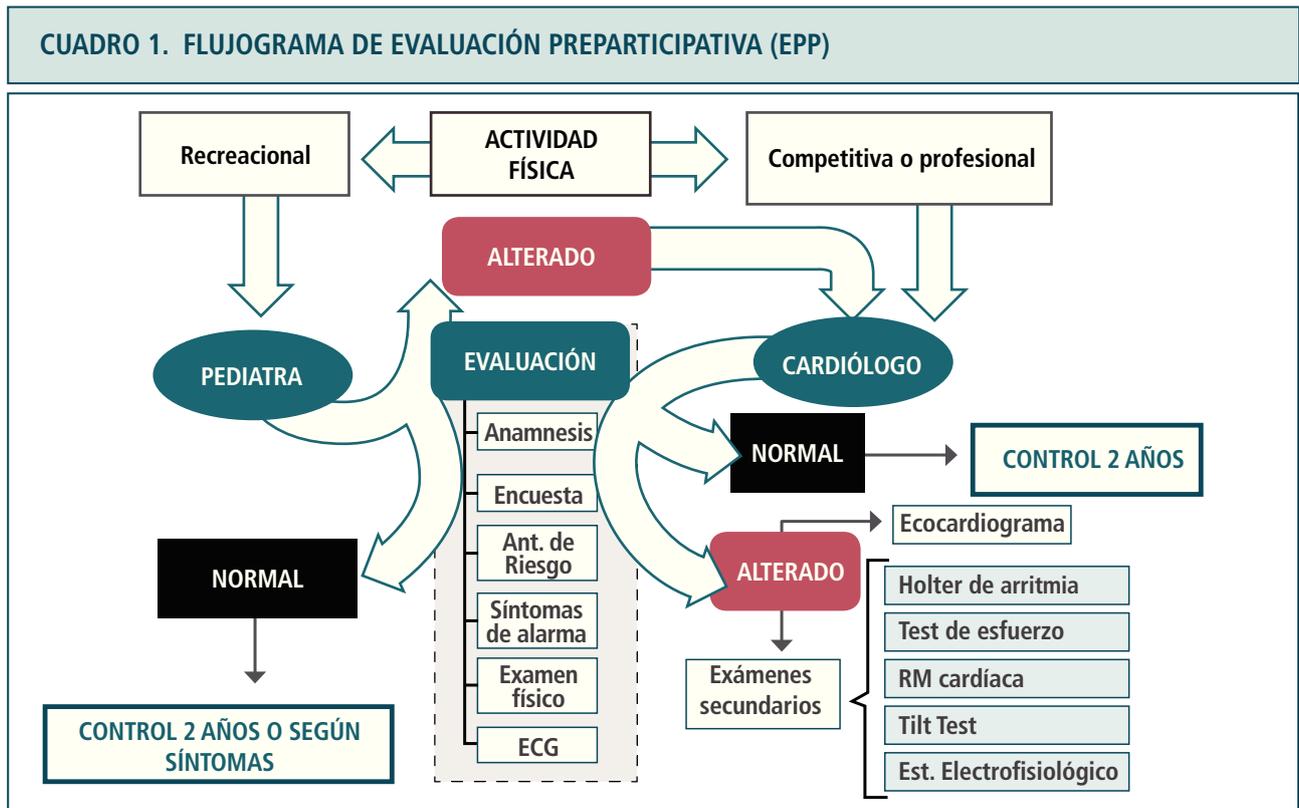
logía específica. En ese caso el examen se realizará en forma dirigida. La radiografía de tórax por ejemplo, en el reconocimiento cardiológico de individuos previsiblemente sanos tiene poco valor y es de baja sensibilidad. Podría tener cierta utilidad en el diagnóstico de la miocardiopatía hipertrófica por la presencia de un aumento del tamaño cardíaco, de dilatación aneurismática de la raíz aórtica, así como imágenes de malformaciones vasculares y pulmonares.

La Ecocardiografía Doppler ha sido propuesta por algunos autores en los protocolos de screening de enfermedades cardiovasculares para grandes grupos de población o al menos en deportistas que van a realizar una actividad deportiva competitiva. Está claro que la ecocardiografía constituye la principal herramienta diagnóstica de la miocardiopatía hipertrófica y que es muy útil en el diagnóstico de la patología aórtica y en la valoración del grado de disfunción ventricular izquierda de las miocarditis y miocardiopatías dilatadas. Sin embargo, es importante señalar que para su realización se necesita personal calificado, es operador dependiente, tiene un alto costo y no garantiza el diagnóstico de algunas patologías causantes de muerte súbita como las anomalías coronarias congénitas y la displasia arritmogénica de ventrículo derecho. Además, en miocardiopatía hipertrófica, un examen normal no excluye esta patología ya que es evolutiva. Por lo tanto, se le atribuye una baja probabilidad de detectar anomalías cardiovasculares en grandes grupos de población no seleccionada (6, 29, 30). Por ello no parece recomendable

incluir la eco cardiografía en la EPP inicial, salvo se tenga el antecedente personal o familiar que haga sospechar de una cardiopatía.

Están bien establecidas las limitaciones de la práctica deportiva en pacientes con cardiopatía (3, 8). El enfoque y evaluación en estos pacientes, deben ser realizados junto con un cardiólogo, quien determinara en cada caso, la estrategia diagnóstica en la exclusión sistemática de aquellas condiciones que se asocian a MS. También existen otros exámenes que pueden ser solicitados dependiendo de la sospecha etiológica y en pacientes portadores de cardiopatía: test de ejercicio, Holter de arritmias, test electrofisiológico y resonancia magnética cardíaca. Estos exámenes deberían ser solicitados y evaluados por el médico especialista. Una publicación nacional del año 2010, propone un algoritmo práctico de EPP (31) (cuadro 1).

En síntesis, una EPP debe incluir anamnesis dirigida, examen físico y ECG de reposo de 12 derivaciones, basado en la evidencia actual, principalmente en los 30 años de experiencia italiana, cumple con los criterios de un buen programa preventivo (9, 14, 32), identificando los atletas que presenten alguna cardiopatía, en especial aquellas más frecuentes y responsables de MS, permitiendo además la detección de aquellos deportistas asintomáticos con riesgo cardiovascular, tanto para un precoz manejo en el caso de que sea una cardiopatía tratable, como para programar una estrategia para no exponer a un riesgo vital al paciente, no



Extraído de Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita, Franco Díaz R., Carolina Mercado B., Ivana TroncosoB., et al, RevMed Chile 2010;138:223-232.

a través de la restricción de la actividad física, sino de una adaptación del deporte en relación a cada riesgo individual. Los resultados de las exploraciones practicadas deben ser recogidos en un informe médico que incluya el diagnóstico y las recomendaciones que se deriven de las observaciones efectuadas y que este informe sea entregado al deportista, si es adulto, o a su tutor, en caso de que sea menor de edad. Se debe recordar al paciente o al adulto responsable, que en el actual estado de conocimiento de las enfermedades que son susceptibles de provocar una muerte súbita, el diseño de los programas de tamizaje o cribado para grandes grupos de población no permite descartar totalmente la posibilidad de que suceda este acontecimiento en aquellos individuos asintomáticos en quienes no se han identificado patologías cardíacas potencialmente peligrosas.

Quién evalúe al paciente que solicita esta certificación, no solo debe realizar el acto médico como tal, sino que tiene una oportunidad única para la educación y promoción de la actividad física y vida saludable.

En la edad pediátrica se debe considerar el desarrollo integral del paciente, con especial preocupación para que el equipo que manejará al niño sea idóneo; se debe aconsejar a los padres y entrenadores que la práctica deportiva sea enfocada como un juego que debe gustar y ser disfrutado y no destacar o dar importancia solo el carácter competitivo de ella. En pacientes con otras patologías no cardiovasculares: ej: SNC, órganos sentidos, músculo esqueléticas, etc), debe consultar a especialistas de referencia en cada caso para tomar decisiones en forma conjunta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Encuesta Nacional de Salud. Chile 2009-2010, [www.minsal.gob.cl](http://www.minsal.gob.cl)
2. Informe de resultados Educación física SIMCE 8° básico 2010, [www.simce.cl](http://www.simce.cl)
3. Barry J. Maron, Pamela S. Douglas, Thomas P. Graham, Rick A. Nishimura, and Paul D. Thompson TaskForce 1: Preparticipation screening and diagnosis of cardiovascular disease in athletes .. J. Am. Coll. Cardiol. 2005;45:1322-1326.
4. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update. *Circulation* 2007;115:1643-55.
5. Preparticipation physical evaluation, fourth edition, 2010, American Academy of Pediatrics.
6. Lothar Faber, and Frank van Buuren. Athlete Screening for Occult Cardiac Disease: No Risk, No Fun?. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;51:1040-1041.
7. Corrado D, Basso C, Schiavon M, et al. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;52:1981-9.
8. Karin Billea, David Figueiras, Patrick Schamasch, Lukas Kappenberger et al Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations , *Eur J CardiovascPrevRehabil* 13:859-875, 2006.
9. Matthew T. Wheeler, MD, PhD; Paul A. Heidenreich, MD, Victor F. Froelicher et al., Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Ann InternMed.* 2010;152:276-286.
10. Marco Perez, MD, Holly Fonda, MS, Vy-Van Le, MD, et al, Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes:A SystematicReview. *CurrProblCardiol* 2009;34:586-662.
11. Myerburg RJ. Sudden cardiac death: exploring the limits of our knowledge. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001;12:369-81.
12. Barry J. Maron, M.D., Sudden Death in Young Athletes, *N Engl J Med* 2003;349:1064-75.
13. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 2005;26:516-24.
14. Corrado, D., Basso, C., Schiavon, M., Pelliccia, A., and Thiene, G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;52:1981-1989.
15. Maron BJ, Roberts WC, McAllister MH, Rosing DR, Epstein SE. Sudden death in young athletes. *Circulation* 1980;62:218- 229.
16. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am CollCardiol* 2003;42:1959- 1963.
17. Miura K, Nakagawa H, Morikawa Y, Sasayama S, Matsumori A, et al. Epidemiology of idiopathic cardiomyopathy in Japan: results from a nationwide survey. *Heart* 2002;87:126- 130.
18. Nava A, Baucé B, Basso C, Muriago M, Rampazzo A, Villanova C, Daliento L. Clinical profile and long-term follow-up of 37 families with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Am Coll Cardiol* 2000;36:2226-2233.
19. Corrado D, Basso C, Poletti A, Angelini A, Valente M, Thiene G. Sudden death in the young: Is coronary thrombosis the major precipitating factor? *Circulation* 1994;90:2315- 2323.
20. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Screening for hypertrophic cardiomyopathy in Young athletes, *N Engl J Med* 1998;339:364-9.
21. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006;114: 1633- 44.

- 22.** Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, McGrew CA, Strong WB, et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals from the sudden death committee (clinical cardiology) and congenital cardiac defects committee (cardiovascular disease in the young), American Heart Association. *Circulation* 1996;94:850–856.
- 23.** Pelliccia A, Maron BJ. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: perspectives from the 30-year Italian experience. *Am J Cardiol* 1995;75:827–829.
- 24.** 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.
- 25.** SaadSiddiqui, MD, Dilip R. Patel. Cardiovascular Screening of Adolescent Athletes. *Pediatr Clin N Am* 57 (2010) 635–647.
- 26.** Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006;296:1593–601.
- 27.** Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002;287: 1308-20.
- 28.** Fuller CM, McNulty CM, Spring DA, et al. Prospective screening of 5,615 high school athletes for risk of sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29:1131–8.
- 29.** Weidenbener E, Krauss M, Waller B, Taliercio C. Incorporation of screening echocardiography in the preparticipation exam. *Clin J Sports Med* 1995; 5: 86-9.
- 30.** Gomez JE, Lantry BR, Saathoff KNS. Current use of adequate preparticipation history forms for heart disease screening of high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 723-6.
- 31.** Franco Diaz R., Carolina Mercado B., Ivana Troncoso B., et al, Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita. *Rev Med Chile* 2010; 138: 223-232.
- 32.** Wilson JMG, Jungner G. Principles and Practice of Screening for Diseases. Geneva: World Health Organization, 1968.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.