

Evaluación precompetitiva de atletas. Experiencia de la Asociación del Fútbol Argentino en futbolistas juveniles

Pre-competitive evaluation of athletes. Experience of the Argentine Football Association in young football players

Eduardo D. Gabe*, Jorge D Eichenblat¹, Matías Muglia¹, Gladys Brunelli², Liliana Vetere³, David Dos Santos⁴, Rafael Revoredo⁵

RESUMEN

La evaluación precompetitiva (EPC) del deportista es una herramienta indispensable para establecer el buen estado de salud del atleta y la forma principal de evitar la muerte súbita vinculada al deporte. Existe controversia acerca de la mejor metodología de estudio de esta población. En este trabajo se presenta la experiencia de la Asociación del Fútbol Argentino en los cribados de salud de jóvenes futbolistas. Se realizó una revisión de la opinión de las principales sociedades científicas cardiológicas en relación a la EPC y se analizaron las recomendaciones actuales de estas sociedades en referencia a inhabilitación de deportistas por la presencia de las patologías cardiovasculares prevalentes.

Palabras claves: evaluación precompetitiva; fútbol; atletas; muerte súbita cardíaca.

ABSTRACT

The precompetitive evaluation (PCE) is essential to establish the good health of the athlete and the main way to avoid sudden death related to sports. There is controversy about the best study methodology of this population. This paper presents the experience of the Argentine Football Association in health screenings of young footballers.

A review was made of the opinion of the main cardiological scientific societies in relation to PCE and the current recommendations of these societies were analyzed in reference to disqualification of athletes for the presence of prevalent cardiovascular pathologies.

Key words: precompetitive evaluation; sudden cardiac death; athletes; soccer; football; sports

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2018;9(2):88-93. Doi: 10.30567/RACI/201802/0088-0093

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento sistemático necesario para la práctica de deportes de alto rendimiento produce cambios y adaptaciones en el organismo necesarios para preparar al individuo para la máxima exigencia¹. Esto se traduce en cambios clínicos normales o anormales que se pueden revelar en el examen exhaustivo del atleta. El médico deportólogo debe estar capacitado para realizar una función trascendente, establecer en la evaluación precompetitiva (EPC) la salud y aptitud del deportista y detectar las probables anomalías actuales o que pudieren desarrollarse en el futuro del jugador, para permitir de esta forma el desarrollo normal del individuo.

El objetivo del monitoreo previo, llevado a cabo en la población general de los atletas entrenados es el reconocimiento de los anormalidades cardiovasculares que puedan progresar o causar la muerte súbita cardíaca (MSC), principal evento a evitar. Los esfuerzos de estos estudios deben estar dirigidos además, a aumentar la capacidad de sospecha clínica de las enfermedades (generalmente cardiovasculares) que puedan ser causas potenciales de inhabilitación para la práctica deportiva². Esta EPC debe cumplir con requisitos míni-

mos para ser aplicables en gran escala a grandes poblaciones de atletas.

Teniendo presente que las enfermedades del corazón y grandes vasos constituyen la mayoría de las causas de MSC e inhabilitación, se considera como de potencial relevancia clínica la investigación de síntomas cardíacos tales como, soplos, dolor en el pecho durante el esfuerzo, disnea desproporcionada, deterioro de la conciencia en el ejercicio, antecedentes de enfermedad cardíaca o MSC inesperada (en el individuo y su núcleo familiar).

El objetivo del presente trabajo fue exponer la actividad del Departamento Médico de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA) en cumplimiento del artículo 125 del estatuto de dicha institución en relación a la obligatoriedad del estudio EPC de los futbolistas juveniles. Secundariamente se realizó una revisión sobre las principales patologías cardiovasculares que motivan la inhabilitación y se discutieron algunos aspectos de los EPC.

MÉTODOS

Las **Figuras 1 y 2** muestran la ficha clínica que se emplea en la AFA. La **Figura 3** ejemplifica el algoritmo diagnóstico empleado para la habilitación o inhabilitación del joven atleta para la práctica del fútbol. Participan en la EPC de cada individuo un equipo multidisciplinario conformado por traumatólogo, cardiólogo, odontólogo, oftalmólogo, técnico radiólogo y administrativos. A cada uno de los jugadores se les realiza una historia clínica, un examen de sangre rutinario básico (hemograma completo, ionograma, uremia, glucemia) y orina completa, Rx de tórax, y un ECG de reposo de 12 derivaciones.

En función de los resultados obtenidos se otorga la habilitación o se profundiza en la solicitud de estudios que se consi-

* Médico cardiólogo. Departamento médico de AFA. Miembro titular de la Sociedad Argentina de Cardiología. Fellow American College of Cardiology, EE.UU. Doctor en Medicina UBA.

1. Médico cardiólogo. Departamento Médico AFA.
2. Médica oftalmóloga. Departamento Médico AFA.
3. Odontóloga. Departamento Médico AFA.
4. Jefe administrativo. Departamento Médico AFA.
5. Médico traumatólogo. Jefe Departamento Médico AFA.

✉ Correspondencia: Dr Eduardo D Gabe. Arcos 2241 Piso 6 "A", C1428AFI CABA. Rep. Argentina. edudagabe@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Recibido: 26/05/2018 | Aceptado: 29/05/2018



DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA
FICHA MEDICA R x Nº

APELLIDO Y NOMBRE _____ FECHA _____
 FECHA DE NACIMIENTO _____ NACIONALIDAD _____ DOC. _____ SEXO F - M
 DOMICILIO _____ LOCALIDAD _____ PROV. _____
 DEPORTE Y FUNCION _____ ENTIDAD _____

ANTECEDENTES FAMILIARES
 Padre vive S N Madre S N Hermanos Nº
 Cardiopatía S N Hipertensión S N Diabetes S N Otras S N

ANTECEDENTES PERSONALES
 Enf. Infancia _____
 Hepatitis S N Fiebre reumática S N Otras S N
 Operaciones _____ Alergia S N
 Traumatismos _____ Menarca S N Edad _____

EXAMEN FISICO
 Talla Peso T. A. Máxima Mínima F. C.

AP. CARDIOVASCULAR
 Normal S N _____

AP. RESPIRATORIO
 Normal S N _____

ABDOMEN
 Normal S N Hemorroides S N _____

AP. GENITOURINARIO
 Normal S N Fimosis S N Hidrocele S N Ectopía S N _____

AP. LOCOMOTOR
 Alter. Posturales: Escoliosis S N Cifosis S N Genu Valgo S N Genu Varo S N Pie Plano S N
 Cavos S N
 Varicopatía S N Otras: _____

MOVIL. ARTICULAR: Hombro S N Codo S N Mano S N Cadera S N Rodilla S N Tobillo S N Columna S N

ASOCIACION DEL FUTBOL ARGENTINO

OFTALMOLOGIA
 A. V.: OD OI Visión Cromática S N Estrabismo S N Reacción Pupilar S N

OBSERVACIONES _____

EXAMENES COMPLEMENTARIOS
 Laboratorio N S + - Rx. Tórax N S + - E. C. G. N S + -
 Otros: _____

ODONTOLOGIA

8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8	= : Ausentes C : Caries O : Obturación E : Extracción P : Prótesis Fija
1 2 3 4 5 6 7 8	8 7 6 5 4 3 2 1	

OBSERVACIONES: _____

MEDICOS INTERVINIENTES **DICTAMEN MEDICO**

AL MOMENTO DEL EXAMEN
EL JUGADOR SE ENCUENTRA:

Figuras 1 y 2. Historia clínica de AFA.

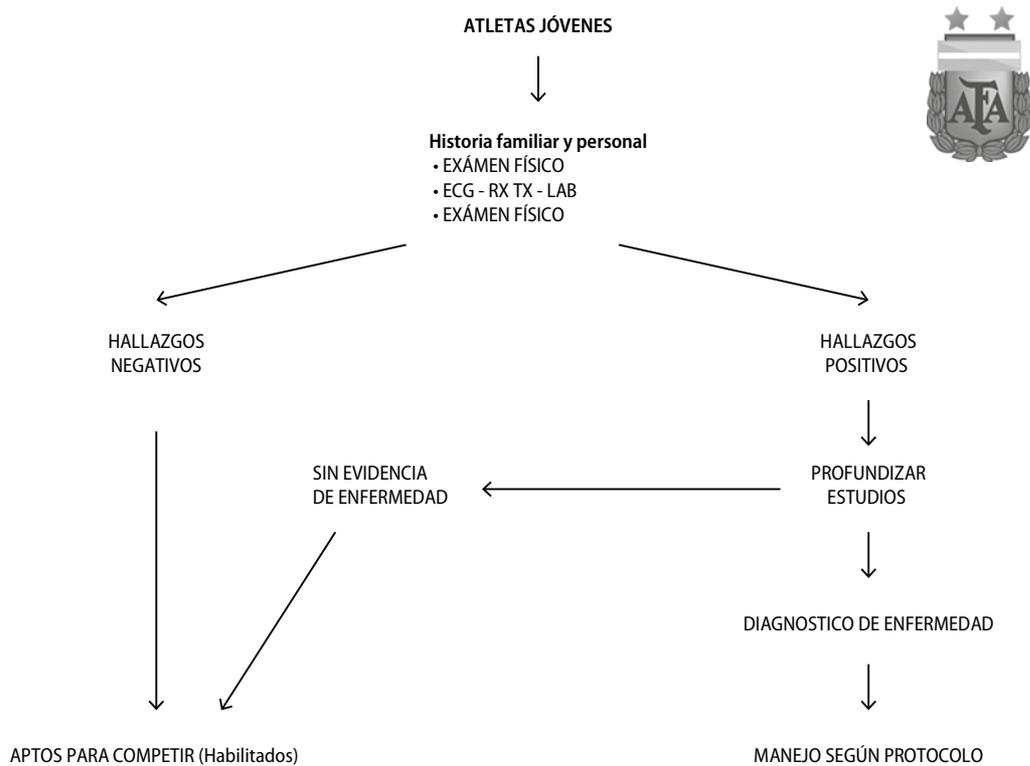


Figura 3. Algoritmo diagnóstico de habilitación/inhabilitación. ECG: electrocardiograma. RX TX: radiografía de tórax. LAB: análisis de sangre.

deres necesarios, sin límite de métodos (hasta inclusive estudios genéticos si el caso lo amerita). La habilitación/inhabilitación por razones médicas surge luego de un exhaustivo análisis de la historia clínica realizada por la junta de médicos especialistas (**Figura 3**). Se presentan aquí los resultados de las evaluaciones de 4615 futbolistas juveniles realizadas en AFA durante el año 2014. Los resultados de los estudios se clasificaron en 2 grandes categorías: Grupo A, normal, **habilitados**; y Grupo B, anormal, **inhabilitados** en forma transitoria o definitiva. Los estudios que se clasificaron como anormales resultaron del análisis de los siguientes hallazgos: antecedentes familiares, síntomas, soplos y cambios en el electrocardiograma. Para aquellos casos “grises” se estableció un período de desentrenamiento de 6 meses para evaluar con nuevos estudios su habilitación o inhabilitación definitiva. Todas las evaluaciones “anormales” se agruparon en 2 categorías: baja posibilidad de inhabilitación pero necesidad de nuevo estudio, y de alta probabilidad inhabilitación y de alto riesgo.

Secundariamente se realizó una revisión bibliográfica de las más trascendentes causas cardiovasculares de inhabilitación y las recomendaciones actuales de las principales sociedades científicas en esas patologías. Se describen algunas opiniones en pro y contra de las experiencias de los líderes de opinión internacional en referencia a los EPC.

RESULTADOS

Durante el año 2014, se estudiaron 4615 jugadores de fútbol, de entre 13 y 21 años, que fueron incluidos en la cohorte: 4610 de etnia europea blanca y 5 de raza negra. Grupo A: (estudios normales-habilitados en la primera visita) n=4537

(98%). Grupo B: (inhabilitados por soplos, ECG anormal o antecedentes MSC en la familia) n=78 (2%). De estos últimos a 68 se les realizó un ecocardiograma (ECO) (1,6%) y a 10 (0,02%) ergometría, a 1 resonancia nuclear magnética (0,02%). En esta última categoría 71 fueron habilitados en una segunda EPC por ECO y/o ergometrias normales. La patología claramente se identificó en 7 futbolistas (0,15 %) (**Tabla 1**). Todos ellos presentaban examen físico y/o ECG anormal identificados en la primera EPC. De esos 7, se inhabilitaron 3 (0,06 %) futbolistas en forma definitiva y 4 (0,08 %) en forma transitoria hasta resolver su patología actual o establecer un diagnóstico definitivo. Fue discontinuado de la actividad 1 futbolista hasta realizar un diagnóstico definitivo (**Figura 4**), luego de un período de desentrenamiento y 3 para resolver su patología actual. Ningún futbolista padeció MSC durante estos 4 años.

DISCUSIÓN

Se ha debatido sobre la utilidad de las modalidades y los programas de detección para identificar a los sujetos con mayor riesgo de MSC en los jóvenes. La prevalencia estimada de MSC en esta población es de 0,61 / 100 000 años-persona^{3,4}. Hace varios años una investigación llevada a cabo en Italia demostró que con un examen clínico completo y ECG se puede identificar a la mayoría de los atletas con riesgo elevado de enfermedad cardiovascular y MSC⁵. Sin embargo, hay una falta de evidencia de la eficacia, factibilidad o costo-efectividad de un programa similar en los Estados Unidos, con estimaciones de costos que oscilan entre \$300 millones y \$2 mil millones anuales⁶. En los estudios de detección electrocardiográfica masiva de atletas, se ha demostrado que las ta-

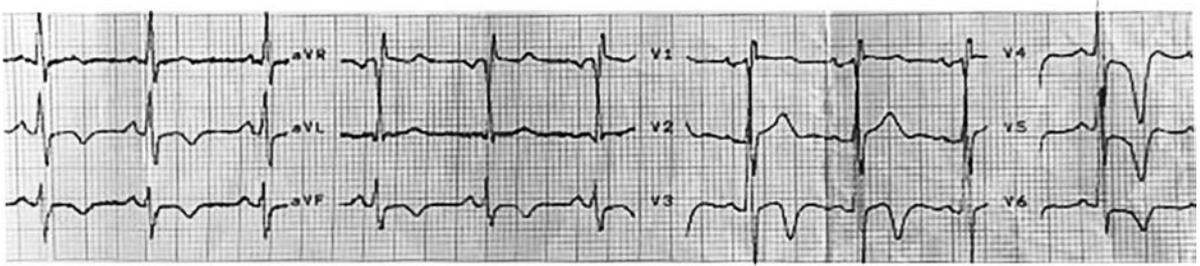


Figura 4. ECG de un futbolista con miocardiopatía hipertrófica apical.

sas de falsos positivos son entre 2 y 20%⁷. La ecocardiografía puede reducir los resultados positivos falsos del ECG e incrementar el rendimiento del EPC^{8,9}. Un protocolo de cribado que incluía una historia clínica, examen físico, un ECG y un ECO limitado para determinar qué modalidades identifican con precisión las anomalías cardíacas que presentan un riesgo elevado de MSC resultó ser de utilidad¹⁰, sin embargo, el uso masivo del ECO para grandes poblaciones de atletas es prácticamente imposible por los costos.

En el trabajo aquí presentado, el 98% de la población estaba apta para competir en la primera EPC, el 2% (78 futbolistas) requirió un estudio adicional. Con ese estudio adicional (ECO o ergometría), 71 de 78 fueron habilitados y solo 7 inhabilitados. Cabe mencionar que esos 7 ya habían sido pesquizados por la historia clínica y el ECG y los estudios adicionales se realizaron para confirmar el diagnóstico inicial. Es decir, que la EPC fue eficiente. Asimismo, el hecho no haberse registrado MSC en 4 años, la hizo confiable.

La medicina actual brinda exámenes complementarios con amplias posibilidades diagnósticas. La aplicación de estos conocimientos en sujetos asintomáticos como parte de una EPC debe tener en cuenta discernimientos que impliquen sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos correctos, una considerada relación costo/beneficio y estar encaminados al descubrimiento de patologías cuyo riesgo podría disminuir con el abandono o la corrección de la práctica deportiva elegida.

Es obligatorio reconocer que no es dable alcanzar el riesgo cero durante el desarrollo de un deporte a pesar de haberse realizado todas las pruebas planificadas en una EPC exhaustiva. En muchos deportes existe un riesgo de lesiones graves que no puede ser totalmente controlado.

Un “contrasentido del deporte” es que, a pesar de los beneficios indiscutibles para la salud que la actividad física otorga, el ejercicio vigoroso puede aumentar transitoriamente el riesgo de eventos cardíacos agudos. El riesgo de MSC se duplica durante la actividad física y es de 2 a 3 veces mayor en los atletas que en los no atletas. Las variaciones en las cifras de incidencia pueden explicarse por la metodología utilizada por la selección de datos y, lo que es más importante, por las diferencias entre las subpoblaciones de atletas. La incidencia de MSC en atletas mayores (≥ 35 años) es más alta y se espera que aumente a medida que más personas participan en deportes organizados. En los jóvenes (< 35 años), la MSC se debe principalmente a anomalías cardíacas congénitas/hereditarias, mientras que la enfermedad arterial coronaria (EAC) es la causa más común en los atletas de mayor edad. El examen clínico, el historial familiar/personal y el ECG de reposo pueden identificar a las personas en riesgo y tienen el potencial de disminuir el riesgo de MSC en atletas jóvenes. Las pruebas de detección, incluido el ECG, tienen

una alta sensibilidad para la enfermedad subyacente en deportistas jóvenes, pero es necesario mejorar la especificidad, mientras que la sensibilidad del examen sin el uso de ECG es muy baja. La modalidad de evaluación recomendada para jóvenes tiene un valor limitado en los de mayor edad, que deberían recibir un cribado individualizado con pruebas de estrés cardíaco para individuos con alto riesgo de EAC subyacente. Como el cribado cardiovascular nunca podrá identificar a todos los atletas en riesgo, la preparación adecuada es vital en caso de un evento potencialmente mortal en el campo de juego. Si bien, en nuestro país, no existen datos ciertos, se estima que la incidencia de MSC en el fútbol es similar a la comunicada en países desarrollados.

Cabe destacar en este sentido que el cuerpo médico y autoridades de AFA están abocados a crear estos registros y a instrumentar las políticas necesarias e indispensables para la detección de lesiones y educación sanitaria de todos los actores para tornar más segura la práctica de fútbol (ejemplo: aprendizaje de la resucitación cardiopulmonar). En los últimos 30 años en la AFA se han realizado anualmente alrededor de 5000 EPC a jóvenes, lo que constituye una invalorable experiencia de más de 200.000 futbolistas examinados. Con la salvedad de la falta de registros oficiales se ha conocido por los medios algún caso aislado de MSC, con lo que se puede inferir que el EPC es seguro. En la población aquí analizada, se determinó que la EPC es segura, se pudo identificar en la primera visita a todos aquellos con patologías graves, excluirlos de la actividad o tratarlos para que practiquen el fútbol sin riesgo.

PRINCIPALES CAUSAS CARDIOVASCULARES DE INHABILITACIÓN Y RECOMENDACIONES¹¹

Miocardiopatía hipertrófica (MCH)

La MCH es una de las principales causas de MSC. En la MCH el ejercicio en general y el fútbol en particular es un desencadenante de arritmias fatales, la recomendación es que ningún futbolista portador de cualquier forma de MCH realice actividad física de forma competitiva, excepto deportes IA (bowling, golf, tiro al blanco y cricket). El implante de un cardiodesfibrilador no permite al deportista hacer ejercicio. Los atletas con análisis genéticos positivos para MCH sin alteraciones ecocardiográficas no deben sufrir limitaciones de la actividad física a menos que haya antecedentes de muerte súbita en la familia¹².

Miocardiopatía no compactada (MNC)

No existen datos concluyentes de MNC sobre los riesgos en fútbol que permitan aplicar una estratificación de riesgo especial en estos atletas. Es poca la información que se tiene sobre la evolución, en especial de aquellos sin deterioro

de la función sistólica. No se debe contraindicar la actividad en deportistas asintomáticos diagnosticados de MNC con función sistólica normal, y ausencia de arritmias ventriculares en un registro Holter de 24 horas o en la ergometría. Los pacientes con función sistólica alterada, historia familiar de muerte súbita, síncope o arritmias certificadas en pruebas de esfuerzo, deben ser excluidos del fútbol en forma competitiva¹¹.

Miocardopatía dilatada y otras miocardiopatías

El diagnóstico diferencial principal se plantea entre los individuos con cambios vinculados al deporte ("corazón de atleta") y aquellos con dilataciones primarias. Los deportistas de alto rendimiento de algunos deportes pueden presentar diámetros diastólicos aumentados (hasta 70 mm en hombres y hasta 66 mm en mujeres) y función sistólica ligeramente deprimida en reposo que dificulta la diferenciación. El consenso recomienda el empleo de técnicas de imagen, funcionales y genéticas para distinguir la formas dilatadas primarias de los cambios relacionados a la práctica del fútbol. La recomendación del consenso es que los pacientes sintomáticos con miocardopatía dilatada, restrictiva o infiltrativa no deben realizar actividad física competitiva salvo ejercicios tipo IA¹¹.

Miocarditis

Algunos datos de autopsia establecen que un bajo porcentaje de las muertes súbitas en atletas corresponden a miocarditis. El deportista no debe volver a la actividad competitiva como mínimo luego de 3-6 meses desde el proceso agudo, hasta que se recupere la función ventricular normal en la ecocardiografía, desaparezcan los marcadores de daño miocárdico e inflamación, y no presenten arritmias ventriculares en holter y pruebas de esfuerzo¹³⁻¹⁵.

Pericarditis

Los futbolistas deben detener la práctica deportiva durante la fase aguda de la pericarditis, pudiendo retomar con normalidad la actividad física tras confirmar la curación. Para esto la recomendación es que tengan ausencia de derrame pericárdico, normalización de los parámetros inflamatorios de laboratorio y estén asintomáticos¹.

Displasia arritmogénica del ventrículo derecho (DAVD)

El diagnóstico de esta entidad es muchas veces dificultoso. El consenso contraindica la actividad física competitiva, salvo deportes IA, en deportistas con diagnóstico de certeza, criterios limítrofes o diagnóstico probable de DAVD^{16,17}.

A FAVOR DE LA EPC

El análisis del impacto del programa de cribado italiano de 25 años ha proporcionado evidencia científica sólida que la evaluación sistemática de EPC que incluye ECG de 12 derivaciones es efectiva para identificar atletas jóvenes con enfermedades cardiovasculares potencialmente letales y que el programa realmente salva vidas. La *American Heart Association* y las recomendaciones del panel de consenso de la Sociedad Europea de Cardiología acordaron que el cribado cardiovascular de atletas jóvenes competitivos es justificable y convincente por motivos éticos, legales y médicos. Si se acepta este principio, la evidencia disponible sugiere adoptar un protocolo de detec-

TABLA 1. Causas de inhabilitación definitiva o transitoria durante 2014.

1. Miocardopatía hipertrófica apical (inhabilitación definitiva).
2. Insuficiencia aórtica severa por válvula aórtica bicúspide asociada a dilatación de raíz de aorta (inhabilitación definitiva).
3. Bloqueo A-V completo sintomático paroxístico durante el esfuerzo (inhabilitación definitiva, aún no resuelta).
4. Síndrome de Wolff Parkinson White (inhabilitación transitoria hasta ablación, y luego de 6 meses, habilitación por corrección exitosa).
5. Comunicación interauricular (inhabilitación transitoria hasta corrección, y posterior habilitación por cierre con Amplatzer).
6. Comunicación interventricular corregida (inhabilitación hasta junta médica con pediatra de cabecera y estudios que demuestren cierre definitivo).
7. Síndrome de PR corto (síndrome de Lown Ganong Levine) (habilitado).

ción que incluya ECG de 12 derivaciones, la única medida que se ha demostrado efectiva. Es de destacar que se requirió un intervalo de 25 años para generar los datos italianos que muestran el éxito real del programa actual de evaluación PC. Hasta que se informen datos de otras poblaciones atléticas de tamaño y seguimiento comparables, los estudios italianos proporcionan los mejores datos disponibles que apoyan firmemente la implementación de estrategias de cribado en todo el mundo para prevenir la MSC en atletas.

EN CONTRA DE LA EPC

La MSC de los atletas es un fenómeno raro que generalmente es causado por una enfermedad cardíaca insospechada. Sin embargo, la sensibilidad y la especificidad de las pruebas disponibles para identificar a aquellos en riesgo son tan bajas que demasiados atletas tendrían que ser descalificados para prevenir todas las arritmias relacionadas con el deporte. Incluso entonces, las muertes ocurrirían entre los descalificados. Por lo tanto, la detección obligatoria de todos los atletas competitivos ahorraría muy pocas vidas a un costo demasiado elevado¹⁸⁻²⁰.

CONCLUSIONES

La EPC es un testimonio escrito que asegura que la persona evaluada está en condiciones de realizar una determinada actividad deportiva. Por lo tanto, es un acto médico cuya finalidad es informativa y específica para los motivos que lo requieren.

Debe ser extendida exclusivamente por un médico, quien informa los resultados al atleta, sus padres y responsables de las limitaciones de la evaluación previa, ya que a pesar de que el examen realizado sea normal, siempre existe un pequeño riesgo que no puede eliminarse definitivamente con el agregado de ningún test por avanzado que este sea.

La EPC debe ser completa y sin restricciones de métodos complementarios cuando la circunstancia lo amerita.

La evaluación cardiovascular es una herramienta vital para identificar atletas en riesgo de MSC para mitigar su riesgo mediante la vigilancia, la intervención o la restricción de la participación.

La decisión de si un jugador es apto para jugar requiere una sólida evaluación de riesgos con la participación de un equipo multidisciplinario que incluya tanto al médico del equipo como a los integrantes del departamento médico de AFA y eventualmente a consultores externos.

Debe detectar deportistas en riesgo y actividades potencialmente peligrosas y debe ser de bajo costo y segura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Serratos Fernández L, Fernández Vaquero A. Adaptaciones cardiacas al ejercicio. En: Lopez Chicharro J, Fernandez Vaquero A: *Fisiología del ejercicio*. Ed Panamericana: Buenos Aires-Madrid; 2006: 331-339.
2. Maron B, Douglas P, Nishimura R, Graham T, Thompson P. Task Force 1: Preparticipation Screening and Diagnosis of Cardiovascular Disease in Athletes. In: 36th Bethesda Conference. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:11-15.
3. Maron B, Doerer J, Hass, T, Tierney D, Mueller F. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009;119:1085-92.
4. Harmon K, Asif I, Klossner D, Drezner J. Incidence of Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes. *Circulation* 2011;123:1594-600.
5. 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.
6. Viskin S. Antagonist: routine screening of all athletes prior to participation in competitive sports should be mandatory to prevent sudden cardiac death. *Heart Rhythm* 2007;4:525-8.
7. Casale P, Devereux R, Alonso D, Campo E, et al. Improved sex-specific criteria of left ventricular hypertrophy for clinical and computer interpretation of electrocardiograms: validation with autopsy findings. *Circulation* 1987;75(3):565-72.
8. Woythaler J, Singer S, Kwan O, Meltzer R, Reulner B, Bommer W, DeMaria A. Accuracy of echocardiography versus electrocardiography in detecting left ventricular hypertrophy: comparison with postmortem mass measurement. *JACC* 1983;2:305-11.
9. Devereux R, Casale P, Eisenberg RR, Miller DH, Kligfield P. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy using echocardiographic determination of left ventricular mass as the reference standard. Comparison of standard criteria, computer diagnosis and physician interpretation. *JACC* 1984;3:82-87.
10. Anderson J, Grenier M, Edwards N, et al Usefulness of Combined History, Physical Examination, Electrocardiogram, and Limited Echocardiogram in Screening Adolescent Athletes for Risk for Sudden Cardiac Death. *Am J Cardiol*; 114:1763-7. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.09.011.
11. Braverman A, Harris K, Kovacs R, Maron B, on behalf of the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, and the American College of Cardiology Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 7: Aortic Diseases, Including Marfan Syndrome A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation*. 2015;132:e303-e309. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000243.
12. Maron B, Doerer J, Haas T, et al. Profile and frequency of sudden death in 1463 young competitive athletes: from a 25 year U.S. national registry: 1980-2005. *Circulation* 2006;114(Suppl II):830.
13. van Camp S, Bloor C, Mueller F, et al. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:641-7.
14. Corrado D, Basso C, Pavei A, et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening programme. *JAMA* 2006;296:1593-601.
15. Schultz JC, Hilliard AA, Cooper LT, Rihal CS. Diagnosis and treatment of viral myocarditis. *Mayo Clin Proc* 2009;84:1001-9.
16. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, et al. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:1959-63.
17. Corrado D, Link MS, Calkins H. Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy. *N Engl J Med*. 2017; 376:61-72. doi:10.1056/NEJMra1509267.
18. Maron B, Thompson P, Ackerman P, et al Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2007;115:1643-55.
19. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad H, 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;26:516-24.
20. Recomendaciones para la Participación en Deportes Competitivos en Personas con Anormalidades Cardiovasculares Sociedad Argentina de Cardiología Área de Normatizaciones y Consensos Consejo de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular Comité de Cardiología del Deporte. *Rev Arg Cardiol* 81;suplemento 3 octubre 2013, pag 1-63.