

Deporte Competitivo en el Niño y el Adolescente – Examen Pre Participación: ¿Debería Ser Obligatorio el Uso de Electrocardiograma?

Cláudio Aparício Silva Baptista¹, Antonio Foronda², Luciana de Pádua Silva Baptista^{3,4}

Centro Olímpico de Treinamento e Pesquisa (COTP) - Secretaria Municipal de Esportes de São Paulo¹; Hospital Sírio Libanês²; Hospital Nove de Julho³; Hospital TotalCor⁴, São Paulo, SP - Brasil

Resumen

El creciente compromiso de niños y adolescentes, en la franja de edad entre 7 y 17 años, con la práctica de deportes competitivos, exige cuidados médicos preventivos. El examen pre participación (EPP) requiere el conocimiento médico adecuado para su segura liberación. Recientes acontecimientos de muertes súbitas relacionados a la práctica deportiva, han suscitado cuestiones en cuanto a la necesidad de evaluación médica basada en exámenes complementarios, los que, debido a la demora para su realización, pueden ocasionar desmotivación e incluso el abandono del deporte por parte de los practicantes. Este estudio de revisión, añadido de datos recolectados durante 30 años en el Centro Olímpico de Entrenamiento e Investigación (COTP) de la Secretaría Municipal de Deportes de São Paulo –local de detección, inclusión social y formación de futuros atletas–, objetiva la necesidad de la implicación de entidades médicas en la elaboración de un protocolo de EPP, insertado en la realidad brasileña, para la evaluación cardiovascular de esa población. Por no disponer de una normativa, nos basamos en protocolos establecidos por otros países para respaldarnos con informaciones, a pesar de habernos definido individualmente la conducta a tomar.

Introducción

Rutinariamente ocurre la siguiente situación clínica: una madre va a una Unidad Básica de Salud en una ciudad brasileña acompañada de sus hijos (niño, adolescente), para una evaluación pediátrica. Después de esperar días o incluso semanas, consigue una consulta para obtener el certificado

médico, el que permite que sus hijos participen en los campeonatos deportivos de la escuela, por ejemplo: los “torneos infanto juveniles de la ciudad de São Paulo”. Para la aclaración del lector, estos torneos reúnen competiciones deportivas de varias modalidades, con cerca de 30 mil participantes, entre niños y adolescentes, dentro de un universo de un 1,1 millón de estudiantes municipales. La consulta médica prosigue con todas las preguntas médicas pertinentes y un examen físico minucioso. Luego de la consulta clínica de rutina, el médico provee los certificados, y los libera para las competiciones. Esta acción del médico nos conduce a algunos cuestionamientos. ¿Estará, en la práctica médica, correcta esta liberación? ¿No habría la necesidad de exámenes subsidiarios laboratoriales, electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones (ECG-12D), prueba ergométrica, ecocardiograma, u otros exámenes? ¿En caso de ocurrir algún problema cardiológico, el médico podrá responsabilizarse? ¿Tendría el médico respaldo en las evidencias médicas para liberar a los pacientes? Y, por fin, al requerir exámenes complementarios, ¿lo haría en el ejercicio de la “medicina defensiva”?

En los Estados Unidos, aproximadamente 361 mil estudiantes de la secundaria participan en actividades deportivas competitivas, involucrando cerca de 1.200 instituciones por año¹. En Brasil, aunque no disponemos de datos estadísticos oficiales, es creciente el número de pre participaciones deportivas en los grupos de edad de 7 a 17 años. La gran mayoría de los niños y adolescentes que participan en actividades deportivas es sana, sin nunca haber presentado sintomatología cardiovascular. La rareza prodrómica es prevalente, incluso en los casos de cardiopatías congénitas, adquiridas o miocardiopatías. Un soplo cardíaco por probables defectos anatómicos cardiovasculares, un aumento de la presión arterial, arritmias, entre otras causas, provocan dudas en cuanto a la liberación para la práctica de deportes.

Aunque la participación competitiva en grupos de edad más precoces debe sufrir la criba de discusiones médicas, educacionales y psicológicas, es cada vez mayor el número de ese tipo de participante. Es mucho difícil cuantificar la demanda orgánica general, en cuanto a la intensidad del ejercicio, incluyendo el desempeño cardíaco de un niño o adolescente en práctica competitiva (atleta) y recreativa. Es considerado como atleta aquel que se compromete con un programa rutinario de entrenamiento con calendario

Palavras-chave

Deportes, niño, adolescente, cuidados médicos, exámenes médicos.

Correspondencia: Luciana de Pádua Silva Baptista*

Rua Indiana 463, Brooklin, 04562-000, São Paulo, SP - Brasil

E-mail: clabap@ip2.com.br

Artículo recibido el 10/03/08; revisado recibido el 09/08/08;

aceptado el 10/09/08.

federativo. El hecho de aquél que disputa un campeonato en la escuela, club o incluso en las calles, dedicarse plena y exhaustivamente a la misma práctica, así como el mismo tiene por objeto la victoria, convierte su diferenciación física y orgánica con relación a la “clase federada” en prácticamente imposible.

Específicamente, el médico experto debe obligatoriamente llevar a cabo el examen pre participación (EPP)², que en el abordaje médico diario se aplica también a la población general de iniciantes en la práctica deportiva, además de tener por objeto que: se evalúe el estado general de salud del participante; se identifique signos y síntomas previos que puedan provocar efectos adversos al participante durante la práctica deportiva, como por ejemplo, enfermedades cardiovasculares; se ofrezca asesoramiento comportamental para la vida y hábitos sanos al participante, y, por fin, sirva como fundamento a las posibles implicaciones legales e institucionales.

El EPP no tiene por objeto la reprobación y solamente menos del 1% (del 0,3% al 0,6%) de esa población es descalificada y reorientada en cuanto a la práctica deportiva. Además de eso, en la mayoría de las veces el examen representa la única oportunidad para un contacto médico e interdisciplinario³⁻⁴. Como no existe una estandarización definida, las entidades involucradas pasan a establecer protocolos propios, mediante evaluaciones médicas y exámenes subsidiarios, según la realidad de cada una. En nuestros servicios públicos no hay una conducta médica sistematizada, incluso por falta de su elaboración, principalmente cuando se trata de niños y adolescentes que se comprometen con una competencia deportiva. Dentro del EPP, la discusión sobre la estratificación cardiovascular próxima de la ideal es necesaria, en razón de las dudas e incluso de celos en la liberación de esta población para la segura práctica deportiva competitiva en todos los niveles.

Muerte súbita en competiciones

La muerte súbita (MS), aunque extremadamente rara en la población estudiada, cuando ocurre es siempre trágica e impactante, implicando aspectos médicos y legales. Infelizmente, ocurrencias de MS durante competencias en edades superiores a las estudiadas, exceden al mismo grupo de edad, sirviendo como fundamento para una sistematización metodológica. Entre algunas series publicadas, se destacan dos estudios: uno de Minnesota, realizado por Maron et al.⁵, que siguieron a 1,4 millones de estudiantes atletas de 27 modalidades, durante 12 años, y estimaron a MS en 1/200 mil casos / año; y el estudio de Van Camp et al.⁶, que estimó a MS en 1/133 mil varones y 1/769 mil mujeres en la población de atletas de la secundaria y la primaria. Observamos que en esas dos series publicadas no hubo mención específica de MS en niños y/o adolescentes, y los datos fueron totalmente estimativos.

Tentativas preventivas

Infelizmente, el llamado “riesgo cero” para MS en esa población, así como en los adultos, mediante el EPP, no

se alcanza en la práctica clínica, pese al empleo de una metodología más amplia. No obstante, su búsqueda es siempre necesaria. La realización del EPP se debe obligatoriamente fundamentar en la historia clínica y en el examen físico como herramientas propedéuticas insustituibles en la sospecha de la enfermedad cardiovascular de riesgo para la práctica deportiva, y su arte de realizar parte esencial de la buena formación médica profesional.

Recientemente se han presentado discusiones científicas y polémicas involucrando la *European Society of Cardiology*⁷ y el *International Olympic Committee*^{8,9}, para la estratificación de riesgo cardiológico, introduciendo de forma obligatoria la realización del ECG-12D como metodología complementaria a la historia clínica y al examen físico, justificando las ventajas de su empleo rutinario para prevención de enfermedades cardiovasculares, potencialmente de riesgo, relacionadas a la práctica deportiva y MS. Sin embargo, la *American Heart Association* (AHA) se pone en contra argumentaciones importantes y críticas a este posicionamiento¹⁰.

Se resalta que se podrá efectuar la gran parte de los diagnósticos cardiólogos en la población estudiada de niños y adolescentes mediante la historia clínica y el examen físico. Es importante destacar que las informaciones obtenidas en la historia clínica, en ese grupo de edad, son discordantes o se omiten en cerca del 30% al 40% de los examinados después de los cuestionamientos posteriores, con los padres. Por esa razón, se vuelve muy importante la participación de los padres en la recolección de los datos clínicos¹¹ de los examinados. En el Centro Olímpico de Entrenamiento y Investigación (COTI) de la Secretaría Municipal de Deportes de São Paulo, se ha creado, en los últimos cinco años, un cuestionario con preguntas pertinentes a la salud de los hijos(as) para que los padres lo completen, acción que facilitó y mejoró bastante la calidad del EPP en este centro. La realización de exámenes complementarios es por veces desnecesaria, y requiere una indicación criteriosa, pudiendo generar una evaluación secundaria costosa, además de motivar preocupación¹². Por ejemplo, la auscultación de un soplo fisiológico se podrá encontrar en la mayoría de los niños en algún momento de su desarrollo. En ese caso, la experiencia del examinador es importante para su distinción en relación a un soplo orgánico o patológico. McCrindle et al.¹³ evaluaron a 222 niños para aclaración de soplos, siendo que el examen físico resultó en sensibilidad del 92% y especificidad del 94%, con valor predictivo positivo del 88% y negativo del 96% para soplos patológicos. Por lo tanto, siempre será importante que se valore la historia clínica y el examen físico¹⁴.

ECG 12D

Los que abogan la obligatoriedad del ECG-12D, toman por base principalmente la incapacidad de la historia clínica y del examen físico de diagnosticar las canalopatías, principalmente síndrome del QT largo, síndrome del QT corto y síndrome de Brugada, al considerar éstos como responsables de aproximadamente el 0,3% de los casos de MS en atletas adultos¹⁰, a pesar de que no haga registros específicos en niños y adolescentes. Solamente con la historia clínica y el examen físico no es posible que se diagnostique el Síndrome

Artículo de Revisión

de Wolff-Parkinson-White y algunos casos de miocardiopatía hipertrófica (MCH), considerando que esta última sirvió como base para la creación del protocolo europeo⁷. De una forma breve y objetiva, se busca discutir algunos aspectos diagnósticos pertinentes de esas entidades, enfocando específicamente la realización obligatoria o no del ECG-12D, objetivando la prevención de riesgo cardiovascular en la práctica de deportes.

Síndrome del QT Largo

El síndrome congénito del QT Largo (SQT-L) está relacionado a la MS infantil (MSI). Muchas víctimas de MSI presentan intervalo QT normal, sin antecedente sintomático arritmico y sin historia familiar de MS o del síndrome del QT largo. Maron et al.¹⁵ llevaron a cabo la primera connotación entre MSI y SQT-L mediante evaluaciones de ECG-12D de parientes próximos a las víctimas de MSI, y, por lo tanto, la evaluación secundaria luego del primer evento familiar. Arnestad et al.¹⁶, en razón de variantes genéticas encontradas en 201 casos de MSI, propusieron la realización de ECG-12D para que se estratificara el riesgo de detección de la SQT-L, ya en el período neonatal.

Otros estudios^{17,18} discordaron de esta posición en función del coste-efectividad/beneficio de ese procedimiento, ya que el presenta grandes variaciones regionales según el sistema médico implicado, por su exactitud de interpretación, por los aspectos psicosociales generados en función de falsos positivos del ECG-12D, por la ineficacia del tratamiento en casos verdaderamente positivos, además de la dificultad política de su implantación.

En otra observación, Berul et al.¹⁹ refieren que, además de la dificultad de medir del intervalo QT y de la multiplicidad factorial involucrada en la MSI, el ECG-12D no identifica en la gran mayoría de los niños el riesgo de MSI. La observación señala también la variabilidad frecuente que ocurre en ese intervalo, con aumentos hipotéticos y transitorios en la primera semana después del nacimiento, así como en la transición hacia el período neonatal. Están disponibles actualmente pruebas genéticas para los distintos subgrupos descritos de ese síndrome: SQT-L 1, SQT-L 2, SQT-L 3, SQT-L 4 y SQT-L 5, relacionados al canal iónico de membrana, con el tipo 4 vinculado a la otra mutación genética. La MS en la natación puede estar relacionada al SQT-L 1. Sin embargo, la indicación rutinaria de estas pruebas en la tentativa preventiva es impracticable, y es inasequible en casi la totalidad de los servicios médicos²⁰.

En una evaluación de dos mil atletas de elite, en el período de 10 años, Basavarajaiah et al.²¹ encontraron siete atletas (0,35%), de ellos seis masculinos, y siguieron las recomendaciones de la *36th Conference of Bethesda*, realizada el 2005²². La conferencia determina $QTc > 450$ ms como criterio de exclusión para las competiciones. Pruebas genéticas se aplicaron en cinco atletas (en dos hubo descenso: $QTc = 460$ ms y $QTc = 492$ ms) y solamente una atleta de la natación, con $QTc = 515$ ms, resultó con alteración genética positiva para SQT-L 1. En los otros dos atletas, con $QTc = 550$ ms y $QTc = 570$ ms, las pruebas genéticas fueron negativas. Este estudio reorienta con relación al *Bethesda* una revisión de

alejamiento solamente en los intervalos $QTc > 500$ ms.

Estas consideraciones exponen las dificultades para el diagnóstico precoz y asintomático de ese síndrome. Las observaciones también justifican porque las investigaciones clínicas y metodológicas, en la casi totalidad de los estudios sobre MS relacionados al ejercicio físico y la SQT-L, se realizan después de eventos personales, familiares y en exámenes de rutina ocasionales.

Síndrome de Brugada

El síndrome de Brugada resulta en una alteración genética autosómica dominante, constituyéndose en una enfermedad arritmogénica. El factor más relacionado al desencadenamiento de arritmias y de MS es un cuadro febril que ocurre más frecuentemente en situaciones de reposo nocturno. El síndrome predomina en adultos, varones (>90%), entre 34 y 53 años, y es más común en la población de origen asiática.

El síndrome de Brugada se presenta con estándares electrocardiográficos propios en las derivaciones precordiales directas (V1-V2-V3)²³. Probst et al.²⁴ evaluaron a 30 niños y adolescentes portadores de este síndrome, con edad promedio de 8 años, con 22 de ellos con menos de 12 años. En 12 casos, cuadros sincopales (11/12 casos) y post parada cardiorrespiratoria recuperada (1/12 casos), fueron las circunstancias clínicas que llevaron al diagnóstico de este síndrome. Los niños y adolescentes restantes eran asintomáticos y se diagnosticaron teniendo en cuenta los antecedentes familiares referidos en la recolección de la historia clínica. Por lo tanto su investigación diagnóstica fue secundaria post evento personal o en investigación de antecedente familiar. En esta población pediátrica, el autor destaca algunas características semejantes al adulto: sintomatología más frecuente con estándares de ECG típicos, usualmente con ocurrencia de eventos arritmicos luego de episodio de fiebre y en reposo. Para que se consiga la muestra de 30 pacientes, fue necesaria la participación de 30 centros de varias ciudades, en tres países de la Europa.

Desde su descubierta, hace 15 años, este síndrome confiere un promedio menor que tres niños por centro médico de referencia, a diferencia del adulto, donde están compilados más de 1,5 mil casos. Así, se refuerza por lo tanto su extrema rareza en la niñez²⁴.

Al tener en cuenta el anteriormente expuesto, en la tentativa de detección del Síndrome de Brugada y considerando esa población sana para la práctica deportiva, ¿tendría un coste-efectividad la realización obligatoria de ECG-12D como rutina en la prevención de MSI? Resultante de su rareza, la relación MS/niño/adolescente/Brugada/ejercicios físicos se debe individualizar mediante una historia clínica adecuada y la presencia de antecedentes familiares, previamente a la solicitud diseminada, y quizá dispendiosa, del ECG-12D.

Wolff-Parkinson-White

Se estima que entre el 0,1% y el 0,3% de la población general, cuando en ritmo sinusal, presente alteraciones en el ECG sugestivas de Wolff-Parkinson-White (WPW) y con discusiones todavía pertinentes en cuanto al mejor abordaje

terapeutico²⁵. Específicamente en el niño, es indefinida la historia natural del síndrome de WPW, limitado por su corto seguimiento y por el pequeño muestreo de casos, además de la escasez de criterios en la selección en series estudiadas²⁶.

Papone et al.²⁷ condujeron un estudio de cinco años (1999-2004) en 165 niños asintomáticos, entre 5 y 12 años, con WPW. Los niños fueron referidos a centros italianos de referencia, donde realizaron un estudio electrofisiológico para estratificación de riesgo en protocolo establecido. Tras este análisis, 47 niños se agruparon como alto riesgo para eventos arrítmicos, y se les dividió en dos grupos: Grupo Ablación (GA, n=20) y Grupo Control (GC, n=27). Durante el seguimiento promedio de 34 meses en el GA y 19 meses en el GC ocurrieron, respectivamente, 1/20 (5%) y 12/27 (44%) eventos arrítmicos. Los autores destacan la importancia del tratamiento más agresivo con la ablación. Durante este seguimiento, ocho pacientes del GC fueron referidos para ablación. En síntesis, de los 165 pacientes iniciales, la ablación no se propuso en 137, aun después de EEF. Ocurrió un caso de MS en el GC, sin embargo, la arritmia fatal no se identificó y también no se mencionó su relación con el esfuerzo físico.

Hein y Wellens²⁸, del Instituto de Investigación Cardiovascular de Maastricht, Holanda, se ponen críticos en cuanto a las conclusiones de Pappone et al.²⁷, principalmente debido a los criterios adoptados para la estratificación de riesgo con el estudio electrofisiológico. Es interesante la observación de que se necesitarían 200 mil ECG-12D de rutina para la identificación de 165 niños asintomáticos y con WPW. Hein y Wellens²⁸ concluyen todavía que, aunque esta rutina se establece como ley en Italia desde hace 1982, otros países europeos no indicarían o adoptarían la realización obligatoria del ECG-12D en EPP, así como en la estratificación de WPW. Aunque la ablación en niños con edad superior a 6 años y adolescentes asintomáticos y competitivos es una tendencia, el debate persiste todavía.

A ejemplo de los síndromes anteriores, en la mayoría de los trabajos, la investigación de este síndrome es post evento arrítmico o rutina casual, y el ECG-12D normal no la aleja obligatoriamente. El debate es amplio y su relación específica con la MS en niños y adolescentes durante la práctica deportiva es escasamente referida, y cuando mencionada no está debidamente documentada.

Miocardiopatía hipertrófica

Los primeros relatos de Maron et al.²⁹ ponen la miocardiopatía hipertrófica (MCH) como la causa más importante de MS en atletas jóvenes (<35 años). En esta muestra, se observa, sin embargo, que el promedio de edad de MS fue de 23 años y no en el grupo de edad menor, objeto de esta discusión. La mayoría de los diagnósticos de MCH (90%) se llevó a cabo luego de manifestaciones clínicas, principalmente de síntomas relacionados a arritmias como síncope o pre síncope, precordialgia y cansancio físico. Se resalta que el ECG-12D normal no excluye el diagnóstico de MCH, y en algunos casos, el diagnóstico definitivo se hace solamente mediante ecocardiograma o resonancia magnética. Como veremos más adelante, su diagnóstico más precoz a través del ECG-12D fue referido como base para el protocolo europeo.

Anomalía congénita de las arterias coronarias

También se relatan las anomalías congénitas de las arterias coronarias como una causa importante de MS en atletas jóvenes. Generalmente, presentan clínicamente asintomáticas y con el ECG-12D normal³⁰. Por lo tanto, la estratificación de riesgo de MSI con ECG-12D obligatorio también sería cuestionable en este grupo de pacientes, ya que, más frecuentemente, la forma infantil (maligna) tiene exhuberancias clínicas, cursando principalmente con el ICC ya en el período neonatal o en los primeros meses de vida. Ya la forma adulta, cuando benigna, permite convivencia tardía, algunas veces asintomática y asociada a la presencia de circulación colateral. Así, es un gran reto su diagnóstico precoz en el niño asintomático.

Displasia arritmogénica del ventrículo derecho

La displasia arritmogénica del ventrículo derecho es una enfermedad cardiovascular de base genética caracterizada por la sustitución de fibra miocárdica por tejido grasoso en el ventrículo derecho, creando un sustrato arritmogénico, que raramente compromete el ventrículo izquierdo. Así como las cardiopatías anteriormente citadas, su investigación diagnóstica es precedida por síntomas y signos (pre síncope, síncope, palpitaciones, registro de taquicardias ventriculares, extrasístoles ventriculares frecuentes), por lo tanto, es una cardiopatía de investigación secundaria y/o en investigación familiar posterior. Es causa de muerte súbita en atletas jóvenes menores que 35 años citada por Corrado et al.⁷ en el 22,4% de los casos y por Maron et al.²⁹ en solamente el 2,6% de los casos, y en individuos con edad promedio arriba de los 20 años, sin que se encuadre, por lo tanto, en la población estudiada. Esta discrepancia se explica principalmente por la regionalización de las muestras evaluadas. Aunque el ejercicio físico intenso induce arritmias, la gran mayoría de los eventos ocurre en reposo o durante actividades rutinarias diarias, según una serie de 200 casos de MS relacionados a esta cardiopatía³¹, que muestra ser la misma muy rara en el grupo de edad aquí analizado. Además de eso, el ECG12D normal no la excluye, y aun alterado, no confirma esta enfermedad. Rawlins et al.³² evaluaron a la inversión de onda T en 1.653 atletas adolescentes entre 14 y 18 años, el 83% de varones, en el Reino Unido, y no encontraron diferencia en cuanto a la prevalencia entre atletas, comparados a 400 jóvenes sanos y pareados (el 4% y el 3%). Solamente el 0,2% de los jóvenes con edad superior a los 16 años la exhibían y luego de las investigaciones secundarias no se evidenció algún caso de displasia, así como de MCH.

Protocolo Europeo

El protocolo europeo se estableció específicamente en Italia, fundamentado en los resultados iniciales de 1998 obtenidos por Corrado et al.³³. En este estudio, que involucraba a 33.735 atletas con edad inferior a 35 años, en la región de Veneto, y con seguimiento evolutivo de 25 años, ocurrió una reducción del 95% de los casos de MS en atletas, principalmente debido al diagnóstico más frecuente

Artículo de Revisión

y precoz de la MCH, tras la introducción del ECG-12D como obligatorio en el EPP, en conjunto con la historia clínica y el examen físico. Las principales causas de MS en 49 atletas fueron: displasia arritmogénica de ventrículo derecho (n=11; 22,4%); enfermedad arterial coronaria (n=9; 18,4%); anomalías congénitas de arterias coronarias (n=6; 12,2%) y otras menos frecuentes, con solamente un caso (2%) de MCH, distinguiendo de la serie de Maron et al.²⁹, que señalan la MCH como la causa más frecuente. De los 33.735 atletas, se estratificaron a 3.016 (8,9%) para realización del ecocardiograma con la intención de detectar MCH, con la confirmación de ésta en 22 atletas. Es interesante que se observe que solamente en 12 de estos 22 atletas se estratificó sólo mediante alteraciones electrocardiográficas previas (0,0004% / 33735). En los otros diez: tres con antecedentes familiares para MCH, dos por detección de soplo y cinco por extrasistolia, con estas manifestaciones detectables a través de la historia clínica y del examen físico. Los autores revisaron y actualizaron estos resultados en el 2003³⁴. Con esos datos, se postuló como ley en Italia, desde 1982, la realización del ECG-12D, aliado a la historia clínica y al examen físico como factor determinante en la creación del protocolo europeo^{35,36}.

Protocolo Americano (American Heart Association - AHA)

Según Thompson et al.³⁷, el estudio de Corrado et al.³⁴ requiere mejor evaluación conclusiva, ya que no compara la estratificación directa de atletas y no atletas, resultando en un estudio observacional y poblacional, que también debido a su regionalización no permite datos extrapolados.

En 1996, se propusieron las primeras recomendaciones de la *American Heart Association (AHA) Scientific Statement* para el EPP³⁸. Más de una década después, en el 2007, las recomendaciones no sufrieron modificaciones expresivas, resultando la realización de la historia clínica con investigación de antecedentes familiares y el examen físico cuidadoso en una excelente metodología para la detección de enfermedades cardiovasculares en jóvenes competitivos¹⁰. La AHA destaca como obligatorios en el EPP 12 tópicos, divididos como sigue a continuación:

Antecedentes personales

- Precordialgia o dolor incómodo en el pecho provocado por el ejercicio.
- Síncopes o pre síncope indefinidas relacionadas o no con el ejercicio físico (sin que se las refiera como de origen vaso-vagal o neurocardiogénica mediadas).
- Falta de aire o fatiga más pronunciada o indefinida con ejercicio intensos.
- Soplo cardíaco, referencia previa.
- Presión arterial elevada.

Historia familiar

- MS prematura inexplicable o reconocida causada por enfermedades cardíacas en uno o más parientes próximos, antes de los 50 años.

- Exclusión para deportes en parientes próximos antes de los 50 años.

- Conocimiento de condiciones familiares específicas: MCH o miocardiopatía dilatada; SQT-L; síndrome de Marfan; otras canalopatías como SB o arritmias clínicamente importantes.

Examen Físico

- Soplo cardíaco (auscultado en posición supina o en pie, conducir maniobra de valsalva, notadamente para soplos de flujo de salida de VI).
- Palpación de pulsos periféricos (investigación de coartación de la aorta).
- Estigmatización física del síndrome de Marfan.
- Medición de la presión arterial en ambos brazos y en posición sentada, preferentemente.

La AHA reconoce la realización de esta estandarización de evaluación como una buena práctica médica, además de servir como base referencial para casos y situaciones de implicaciones jurídicas³⁹. Leyes federales y de los estados no obligan la realización de ECG-12D en reposo, como obligatorio según el protocolo europeo en esa población específica⁴⁰.

Protocolos AHA (EE.UU.) X Europeo (ITALIA)

En Europa, se hicieron algunas consideraciones, por ejemplo, a cargo de la escuela cardiológica dinamarquesa⁴¹, respecto a la normalización europea propuesta para niños y adolescentes con ECG 12D obligatorio:

El bajo coste-efectividad para detección precoz de enfermedades cardiovasculares en esa población, en su mayoría no detectadas con el ECG-12D, lo que resulta en "falsos negativos". Los índices "falsos positivos" tienen también alta prevalencia, lo que genera gastos desnesarios de investigaciones secuenciales. La realización del examen puede ocasionar aún problemas emocionales y de extrema ansiedad a los atletas o postulantes, así como a los familiares y técnicos, además del problema de la estigmatización personal. Por fin, el coste excesivo para el sistema de salud, principalmente el coste operacional, vuelve la práctica inasequible a la mayoría de los países.

La AHA¹⁰ también critica esta obligatoriedad, y además de los aspectos anteriores mencionados añade que la extensión territorial de los EE.UU. es cerca de seis veces mayor que la de Italia. Se estima todavía que 10 millones de jóvenes inician actividades deportivas anualmente en el país, y, consecuentemente, se presentan al EPP, hechos que imposibilitan la obligatoriedad del examen. Además de eso, el ECG-12D obligatorio exigiría para su implementación operacional en un nivel nacional, un coste aproximado de 2 billones de dólares anuales al sistema de salud, contando también con investigaciones secundarias, sin efectividad en la gran mayoría. Incluso algunos estudios de series entre 200 y 2 mil estudiantes de la enseñanza fundamental refieren que el EPP, con la introducción del ECG-12D de rutina, poco añadió para detección de enfermedades cardiovasculares⁴².

Katayoun et al.⁴³ recopilaron, desde 1990 al 2005, los números de paradas cardiorrespiratorias (PCR) no traumáticas, ocurridas arriba de los 3 años de edad, en 600 escuelas –con la inclusión del jardín de infancia, la primaria, la secundaria y las universidades de Seattle y King Country, en el estado de Washington. Se registraron 97 episodios de PCR: 12 entre estudiantes, 33 en los funcionarios (profesores y asistentes) y 45 en adultos no empleados, además de siete casos con asociación indeterminada a la escuela. Este estudio fomentó la implantación de desfibriladores automáticos externos, que estaban presentes en 13 escuelas en 1999, aumentando para 118 escuelas hasta el 2005. Seis de los 12 casos de PCR en estudiantes se registraron en locales de práctica deportiva, además de no se mencionar su especificidad. Cabe aquí nuevamente la pregunta: ¿emplear el ECG-12D en todos? Tanaka et al.⁴⁴ reclutaron entre 1989 y 1997 a 37.807 estudiantes de la escuela de Kagoshima, en el Japón, y los siguieron durante 20 años. Se llevó a cabo un cuestionario y el ECG-12D previamente al examen físico para la estratificación de riesgo de enfermedades cardiovasculares, no necesariamente para la práctica deportiva. Los autores comentan que, a pesar de parecer menos costoso que el de la AHA, el protocolo no fue suficiente para el objetivo propuesto. Tenemos como conclusión la necesidad de un registro nacional que incluyera datos de autopsias, en todos los casos, para un mejor conocimiento de los mecanismos de MS y la adopción de cuidados preventivos.

Centro Olímpico de Entrenamiento e Investigación (COTI)

Luego de pruebas selectivas basados en índices técnicos normalizados, niños y adolescentes de ambos los géneros se admiten para entrenamiento. Los atletas se someten obligatoriamente a una evaluación médica e interdisciplinaria (nutricional, psicológica, odontológica, social), y solamente después de esta rutina se los aprueban. Los participantes realizan, durante su permanencia en el COTI, una evaluación anual obligatoria y otras evaluaciones médicas siempre que el técnico o el atleta mismo las solicite. Esta evaluación médica inicial comprende la historia clínica y el examen físico detallados, con la recolección de los datos en ficha médica estandarizada y actualizada desde su fundación, con preguntas dirigidas a la salud del atleta, buscando la seguridad del mismo para la práctica deportiva competitiva. Solo se refieren para exámenes complementarios los casos en que se haya dudas, ya sea las áreas médicas o interdisciplinarias. Los atletas participan en programas de entrenamientos semanales con promedio mínimo de 20 horas en altos niveles de intensidad. Se insertan también en un amplio calendario anual federativo competitivo, y técnicos experimentados les orientan, con óptima experiencia deportiva, algunos incluso son ex-atletas olímpicos.

A cerca de 15 mil participantes consecutivos se evaluaron por medio de esta metodología, a través de seguimiento en estos últimos 25 años (1981 a 2006), registrando un total de 20 millones de horas-entrenamiento, sin que se incluya las competencias. Es muy importante que se resalte que el registro final de MS en este largo período fue CERO. En los últimos

15 años, se alejaron y reorientaron en cuanto a la práctica competitiva a solamente cinco atletas (0,3%) del total, datos estos semejantes a los de la literatura (el 0,3% al 0,6%). Se refirieron a todos los cinco y los atendieron en asociación con lo Sector de Cardiología del Deporte del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología (IDPC). Estos casos están descriptos a continuación:

Participante masculino, 13 años de edad, practicante de fútbol de campo, con sospecha de coartación de aorta y comunicación interventricular en el EPP.

Participante femenina, 13 años de edad, practicante de fútbol de salón, con sospecha de miocardiopatía y arritmia compleja ventricular en el EPP.

Participante femenina, 14 años de edad, practicante de baloncesto, con sospecha de arritmia compleja ventricular en el EPP.

Participante masculino, 15 años de edad, practicante de voleibol, con síndrome de Marfan, señales observados en el EPP.

Participante femenina, 13 años de edad, practicante de fútbol de campo, presentó durante el entrenamiento síntoma de palpitación, diagnosticada en el ambulatorio del COTI como taquicardia supraventricular paroxística en registro electrocardiográfico, con su liberación inicial en el EPP. Se revirtió la arritmia con maniobras vagales, tras ello se refirió la paciente al IDPC para reevaluación más detallada. Se puede destacar en esta atleta: ECG-12D normal, TE normal y ecocardiograma normal. En el laboratorio de electrofisiología se indujo la arritmia con mapeo de la vía responsable. En el IDPC, el equipo experto indicó ablación con óptima evolución clínica posterior.

Resaltamos aún que todos los atletas del COTI ya practicaban deportes competitivos regularmente antes a su ingreso en el Centro. Los datos obtenidos en el COTI, aunque distantes de los 200 mil atletas exigidos para fundamentar un protocolo, representan resultados evidentes, únicos, incontestables y absolutamente reales, con 15 mil atletas en ese grupo de edad y altamente competitivos. Se podría cuestionar si la no realización obligatoria del ECG-12D implicaría en alteraciones electrocardiográficas con índole investigativa secundaria.

Para una buena fundamentación de esos datos aquí presentados, se destaca el reciente estudio de Pelliccia et al.⁴⁵, que evaluaron la prevalencia de anomalías electrocardiográficas en 32.652 atletas aficionados italianos (26.050 varones) de 8 a 78 años en el EPP. De estos, 3.853 (11,8%) presentaron anomalías, y en 29.799 (88,2%) el ECG resultó normal. El estudio consideró como significativas “no usuales” y, por lo tanto, de investigación secundaria: la inversión de onda T en más de dos derivaciones precordiales y/o de los miembros ($n=751;2,3\%$); el aumento del voltaje R/S sugestivo para HVE ($n=247;0,8\%$); el bloqueo completo de la rama derecha ($n=351;1\%$); el bloqueo divisional anterosuperior izquierdo ($n=162;0,5\%$); el bloqueo completo de la rama izquierda ($n=19;0,1\%$), la pre excitación ($n=42;0,1\%$) y el SQT-L-1 (0,03%). En conjunto, las significativas “no usuales” representaron 1.567 casos (4,8% del total). Se consideraron como “usuales” sin necesitar

Artículo de Revisión

investigación secundaria: el prolongamiento del intervalo PR; el estándar de bloqueo incompleto de la rama directa y la repolarización precoz, lo que corresponde a 2.280 atletas (el 7% del total), han surgido predominantemente (> 75%) en los jóvenes y personas con edad superior a 30 años. El 1.170 atletas (el 3,6% del total) tuvieron disturbios de ritmo, con bradicardia sinusal predominante en 340 individuos (1%), extrasístoles supraventriculares en 377 individuos (1,1%), extrasístoles ventriculares en 349 individuos (1,1%), taquicardia supraventricular en 29 individuos (0,09%), fluter o fibrilación atrial en 5 individuos (0,02%), extrasístoles ventriculares polimórficas en 40 individuos (0,1%), taquicardia ventricular no sostenida en 3 individuos (0,01%) y BAV segundo grado tipo 1 en 14 individuos (0,04%). Los autores concluyen que las anomalías encontradas en el ECG-12D, que sugieren cardiopatías estructurales, son bajas (< 5%) y pueden no representar obstáculo a su inclusión en el EPP. Algunas consideraciones son pertinentes a estos resultados:

Las alteraciones “no usuales” se describen en este estudio como las encontradas en el “corazón de atleta”, lo que revela que la mayoría investigada ya participaba en competencias y, por tanto, estaba adaptada al entrenamiento y al deporte practicado.

Del total de 32.652 atletas, el 4,8% (1.567) se investigaría, sin que se mencione asimismo la evaluación complementaria en los rarísimos casos de disturbios de ritmo.

Los autores no refieren los diagnósticos de las posibles cardiopatías de base encontradas en estas anomalías, manteniendo todavía sin que se resuelva los “falsos positivos”, reconocidos por los mismos.

No se identificó la referencia a señales o síntomas que acompañarían a esas anomalías. Por tanto, la historia clínica y el examen físico ya serían importantes para la investigación secundaria.

La exclusión de muertes, incluidos la MS y el ejercicio, no se mencionaron en el estudio en el que se deseaba que se supiera el impacto de un procedimiento previo, en el caso el ECG-12D, en su prevención, lo que genera un sesgo interpretativo y conclusivo importante.

Consideraciones finales

Las evaluaciones médicas pre participaciones son de inclusión obligatoria, lo que exige constantes actualizaciones.

Teniendo en vista la realidad actual, ¿las liberaciones médicas estarían ejemplificadas en la introducción correcta? Esta exposición no pretende definir conductas, solo pretende fomentar la discusión y proponer esta revisión:

1) Capacitación Profesional: fomento e inversión en la calificación y en el entrenamiento del profesional responsable de la recolección de datos del EPP, así como del equipo interdisciplinario involucrado, lo que facilita la actualización multidisciplinaria.

2) Prevención: facilitar el acceso universal del niño y del adolescente a los servicios de salud (Unidad Básica de Salud y otros), sitios correctos y necesarios al primer diagnóstico pediátrico y posterior referimiento, cuando sea necesario.

3) Protocolo: implicación de la Sociedad Brasileña de Pediatría, la Sociedad Brasileña de Medicina del Deporte, la Sociedad Brasileña de Cardiología y otras sociedades interesadas en la elaboración de un protocolo, en nivel nacional y con compromiso con la realidad brasileña, dedicado a la población de niños y adolescentes para una práctica deportiva segura y tan necesaria, que sirve como base y apoyo de orientación al profesional involucrado.

Debemos trasponer de mejor manera las barreras, pues se sabe que, a largo plazo, el sedentarismo mata más que la práctica de deportes, por tanto, es necesario incentivarla desde la niñez y de forma lúdica. Para que aquellos en esa población, con aptitud deportiva definida para determinada modalidad o deporte competitivo, estén bajo la responsabilidad de profesionales experimentados. Vale resaltar la importancia obligatoria del EPP, ya que la práctica de deporte es un camino a una vida mejor, y no un atajo hacia la muerte.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

Referencias

1. National Collegiate Athletic Association. NCAA. Home Page. [Accessed 2003 Nov 10]. Available from: <http://www.ncaa.org>.
2. American Academy of Family Physicians, American Academy of Pediatrics, American College of Sports Medicine, American Medical Society for Sports Medicine, American Orthopaedic Society for Sports Medicine, American Osteopathic Academy of Sports Medicine. Preparticipation Physical Evaluation. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
3. Joy EA, Paisley TS, Price R Jr, Rassner L, Thiese SM. Optimizing the collegiate preparticipation physical evaluation. Clin J Sport Med. 2004; 14 (3): 183-7.
4. Lively MW. Preparticipation physical examinations: a collegiate experience. Clin J Sport Med. 1999; 9 (1): 3-8.
5. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes. J Am Coll Cardiol. 1998; 32: 1881-4.
6. 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: 541-647.
7. Corrado D, Pelliccia A, Björnstad 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 Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005; 26: 516-24.
8. Sudden Cardiovascular death in sport: Lausanne Recommendations. Preparticipation Cardiovascular Screening. Lausanne (Switzerland): IOC Medical Commission; 2004 [Accessed 2007 June 20]. Available from http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_886.pdf.
 9. Bille K, Schamasch P, Brenner JJ, Kappenberger L, Meijboom FJ, Meijboom EJ. Sudden deaths in athletes: the basics of the "Lausanne Recommendations" of the International Olympic Committee. *Circulation*. 2005; 112 (Suppl II): II-830.
 10. Maron BJ, Thompson P, Ackerman MJ, Balady G, Chen D, Dimeff R, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007. A Scientific Statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2007; 115: 1643-55.
 11. Baptista CA, Oliveira JA F^o, Andrade BLF. Exame clínico geral pré-participação. In: Chorayeb N. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 51-9.
 12. Kassirer JP. Our stubborn quest for diagnostic certainty: a cause of excessive testing. *N Engl J Med*. 1989; 320: 1489-91.
 13. McCrindle BW, Shafer KM, Kan JS, Rowe SA, Kidd L. Cardinal clinical signs in the differentiation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1996; 150: 169-74.
 14. Decourt LV. Doente e a técnica na medicina atual. *Revista do InCor*. 1995; 2: 3-4.
 15. Maron BJ, Clark CE, Goldstein RE, Epstein SE. Potential role of QT interval prolongation in sudden infant death syndrome. *Circulation*. 1976; 54: 423-43.
 16. Arnestad M, Crotti L, Rognum TO, Insolia R, Pedrazzini M, Ferrandi C, Vege A, et al. Prevalence of long-QT syndrome gene variants in sudden infant death syndrome. *Circulation*. 2007; 115: 361-7.
 17. Zupanic JAF, Triedman JK, Alexander M, Walsh EP, Richardson EK, Berul CI. Cost effectiveness and implications of newborn screening for prolongation of the QT interval for the prevention of sudden infant death syndrome. *J Pediatr*. 2000; 136: 481-9.
 18. Quaglioni S, Rognoni C, Spazzolini C, Priori SG, Mannarino S, Schwartz PJ. Cost-effectiveness of neonatal ECG screening for long QT syndrome. *Eur Heart J*. 2006; 27: 1824-32.
 19. Berul CI, Sweeten TL, Dubin AM, Shah MJ, Vetter VL. Use of rate-corrected JT interval for prediction of repolarization abnormalities in children. *Am J Cardiol*. 1994; 74: 1254-7.
 20. Genesee Pharmaceuticals Launches its Proprietary FAMILION™ test for genetic mutations associated with sudden cardiac death. Helps guide treatment for cardiac channelopathies. [Accessed in 2007 Jan 10]. Available from: <http://www.medscape.com/pages/editorial/pressreleases/geneissance.com>.
 21. Basavarajiah S, Wilson M, Whyte G, Shah A, Behr E, Sharma S. Prevalence and significance of an isolated long QT interval in the elite athletes. *Eur Heart J*. 2007; 28: 2944-9.
 22. Zipes DP, Ackermann MJ, Estes NA 3rd, Grant AO, Myebrug RJ, Van Hare G. Task Force 7: arrhythmias. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 45: 1354-63.
 23. Gehi AK, Duong TD, Metz LD, Gomes JA, Metha D. Risk stratification of individuals with the Brugada electrocardiogram: a meta-analysis. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2006; 17: 577-83.
 24. Probst V, Denjoy I, Meregalli PG, Amirault JC, Sacher F. Clinical aspects and prognosis of Brugada syndrome in children. *Circulation*. 2007; 115: 2042-8.
 25. Pappone C, Santinelli V, Rosanio S, Nardi S, Pappone A, Tortorello V, et al. Usefulness of invasive electrophysiologic testing to stratify the risk of arrhythmic events in asymptomatic patients with Wolff-Parkinson-White pattern: results from a large prospective long-term follow-up study. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 41: 239-44.
 26. Bromberg BI, Lindsay BD, Cain ME, Cox JL. Impact of clinical history and electrophysiologic characterization in accessory pathways on management strategies to reduce sudden death among children with Wolff-Parkinson-White syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 27: 690-5.
 27. Pappone C, Manguso F, Santinelli R, Vicedomini G, Sala S, Paglino G, et al. Radiofrequency ablation in children with asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome. *N Engl J Med*. 2004; 351: 1197-205.
 28. Hein J, Wellens. Should catheter ablation be performed in asymptomatic patients with Wolff-Parkinson-White syndrome? *Circulation*. 2005; 112: 2201-16.
 29. 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.
 30. Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation*. 2002; 105: 2449-54.
 31. Tabib A, Loire R, Chalabreysse L, Meyronnet D, Miras A, Malicier D, et al. Circumstances of death and gross and microscopic observations in a series of 200 cases of sudden death associated with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy and/or dysplasia. *Circulation*. 2003; 108: 3000-5.
 32. Rawlins JC, Papadakis M, Edwards C, Gati S, Basavarajiah S, Sharma S. T-wave inversions in adolescent athletes electrocardiograms: prevalence and significance?. In: EuroPrevent 2008, May 3, Paris (France): 2008.
 33. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med*. 1998; 339: 364-9.
 34. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42: 1959-63.
 35. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. For 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. 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 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.
 36. Corrado D, Basso C, Pavel 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.
 37. Thompson PD, Levine BD. Protecting athletes from sudden cardiac death. *JAMA*. 2006; 296: 1648-50.
 38. Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, McGrew CA, Strong WB, Douglas PS, et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes: a statement for Health Professionals from Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular Disease in the Young), American Heart Association. *Circulation*. 1996; 94: 850-6.
 39. Maron BJ, Mitten MJ, Quandt EK, Zipes DP. Competitive athletes with cardiovascular diseases: the case of Nicholas Knapp. *N Engl J Med*. 1998; 339: 1632-5.
 40. Mitten MJ. Team physicians and competitive athletes: allocating legal responsibility for athletic injuries. *Univ Pitt L Rev*. 1993; 55: 129-60.
 41. Prescott E. on behalf of the Danish task force. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J*. 2006; 27: 2904-5.
 42. Maron BJ, Bodison SA, Wesley YE, Tucker E, Green KJ. Results of screening a large group of intercollegiate competitive athletes for cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol*. 1987; 10: 1214-21.
 43. Lotfi K, White L, Rea T, Cobb L, Copass M, Yin L, et al. Cardiac arrest in schools. *Circulation*. 2007; 116: 1374-9.
 44. Tanaka Y, Yoshima M, Anan R, Nomura Y, Oku S, Nishi S, et al. Usefulness and cost effectiveness of cardiovascular screening of young adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2006; 38 (1): 2-6.
 45. Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, Accettura D, Cantore R, Castagna W, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening. *Eur Heart J*. 2007; 28: 2006-10.