

CAPITULO 2

EVALUACION CARDIOVASCULAR PRECOMPETITIVA

Jorge Sanagua y Guillermo Acosta

Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad
Nacional de Catamarca, Argentina
E-mail: jorgesanagua@arnet.com.ar

Cada año un cierto número de personas que practican deportes, mueren súbitamente por problemas cardiacos que están asociados a enfermedades subyacentes. La muerte súbita en un atleta es siempre un evento muy dramático, que ocurre habitualmente en pocos segundos o minutos. Cuando esta situación ocurre, la gente se pregunta... ¿Como es posible que un joven atleta con una gran capacidad física, pueda colapsar y morir súbitamente e inexplicablemente durante un evento deportivo?

La respuesta es compleja. La muerte súbita (MS) en cualquier edad o por cualquier razón es difícil de comprender, pero es más dramático, cuando ocurre en un deportista, al que todos presumían sano. Este evento asume particularmente un perfil público alto, con un gran impacto en los medios de comunicación. Se asume que los atletas constituyen el segmento mas sano de la sociedad y no se entiende la causa de una muerte precoz y sin síntomas previos. Esta muerte inesperada es una tragedia que impacta a su familia y amigos, a la comunidad médica y deportiva y al público en general. Y luego emergen tras de este

hecho los problemas éticos y legales de los que nadie quiere hacerse cargo.

Los responsables por el entrenamiento físico del atleta, ya sea dirigentes, entrenadores y médicos, deben conocer esta realidad, para poder prevenir este evento tan trágico. Para evitar la ocurrencia de MS o la progresión de alguna enfermedad cardiovascular en jóvenes atletas, varias instituciones internacionales como la Asociación Americana del Corazón(AHA)(1) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte(ACSM) (2) han desarrollado recomendaciones para la evaluación previa y cardiovascular del deportista y de la población en general que desea comenzar con una actividad física, como parte de un *screening* cardiovascular previo. Conocer y utilizar estas recomendaciones pueden ayudar a los médicos a tomar decisiones en relación a la autorización de un atleta a participar en un deporte particular o a una persona a iniciar una actividad física. También puede estimular al desarrollo de una evaluación mas uniforme en la comunidad médica.

La MS en el deportista, de acuerdo a Zeppilli (3) se caracteriza por el rol causal directo del ejercicio físico. Esto puede ser definido como: " una MS que ocurre dentro de una hora del inicio de los síntomas agudos, en coincidencia temporal con la actividad deportiva y en ausencia de una causa externa que de por si pueda provocarla".

La incidencia es muy baja, solamente 1 cada 300.000 atletas de nivel secundario y universitario, o sea que sobre 6 millones de atletas en USA, 20 morirán cada año. Por lo tanto afortunadamente, es un evento raro. Los estudios epidemiológicos muestran que la incidencia según la edad es mayor

en los estudiantes secundarios (62%) que los estudiantes universitarios (22%) y los profesionales (7%). En relación al sexo, en los varones es mayor (90%) que las mujeres (10%). Con respecto a la raza, los blancos tienen una incidencia del (52%) en relación a los negros (44%) y a otras razas (4%). (4)

La escasa probabilidad de encontrar anomalías cardíacas significativas en el *screening* cardiovascular previo (SP) ha generado un debate en la comunidad médica. La practicidad y la utilidad de la SP ha sido limitada por la baja prevalencia de enfermedades cardiovasculares en la población general y en particular la deportiva. A pesar de esto, las anomalías cardíacas subyacente en deportistas, deben ser detectadas, por ser las mismas, causas potenciales de colapso cardiovascular durante la práctica deportiva.

Habitualmente no hay una batería de exámenes que tengan un costo / efectividad adecuada para identificar todas las condiciones cardiovasculares peligrosas. Varios métodos de evaluación han sido investigados, incluyendo la historia clínica y el examen físico solo o asociados con evaluación electrocardiográfica y ecocardiográfica. Aunque ninguno de estos métodos complementarios han tenido un costo / efectividad adecuado. El panel de consenso de la Asociación Americana del Corazón(1) ha alentado la evaluación médica previa para jóvenes atletas por razones médicas y éticas. El panel recomienda una historia clínica personal y familiar y un examen físico con el objetivo de detectar una lesión cardiovascular que pueda ser responsable de una muerte súbita o progresión de una enfermedad. Esta evaluación sería la estrategia más práctica para la evaluación

médica previa en grandes poblaciones de jóvenes deportistas.

Basado en estas recomendaciones el Comité de Cardiología del Ejercicio de la Federación Argentina de Cardiología sugiere que los deportistas de alto rendimiento que llegan a nuestro consultorio, deberían realizar un screening cardiovascular basado en la historia clínica personal y familiar y un examen físico cardio-vascular. De acuerdo a estos resultados se realizará una mayor evaluación con los métodos complementarios de diagnóstico.

SCREENING CARDIOVASCULAR

Diferentes instituciones internacionales elaboraron screening cardiovasculares. La Federación Argentina de Medicina del Deporte (FAMEDEP) elaboró pautas básicas para la certificación de Aptitud, de donde se distinguen tres tipos de certificaciones: de salud, pre-participativos y de aptitud. Estas dos últimas dirigidas a deportistas en general y atletas basados en el interrogatorio, examen clínico, otros estudios de acuerdo a deportes y edad y la determinación de las capacidades físicas específicas al tipo de deportes. Estas recomendaciones no son obligatorias y puede ser realizado solamente por los médicos habilitados.

También el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) (2) ha desarrollado un cuestionario de salud para todos los individuos que desean realizar actividad física. Este cuestionario es muy útil por que puede ser autorrealizado o administrado por profesionales médicos y no médicos. Si bien este cuestionario fue desarrollado primariamente para la población en general, puede

ser extrapolado a los deportistas y ayudar al médico no especializado en la realización del examen (Anexo).

En Italia también desarrollaron un *screening* para los deportistas en general y los atletas de elite. El mismo consta de una completa historia clínica, examen cardiovascular, ECG de reposo y de esfuerzo y ecocardiograma. Este examen es obligatorio por ley y los médicos deportólogos son los únicos autorizados para realizarlo. Los costos son cubiertos por el estado y el propio deportista dependiendo de la edad.(5)

También la Sociedad Americana del Corazón (AHA) (1) desarrolló a través de un panel de expertos recomendaciones para realizar un *screening* en atletas competitivos y sugiere realizar una completa y cuidadosa historia clínica personal y familiar y un examen físico cardiovascular. El objetivo es identificar una enfermedad cardiovascular subyacente, que pueda provocar o progresar o tener riesgo de MS. Estas recomendaciones han sido realizadas para la evaluación de atletas secundarios y universitarios (*High Schools* y *Collegiate athletes*), antes de permitirle participar en deportes organizados. Estas recomendaciones no son obligatorias en USA y pueden ser realizados por personal médico y/o paramédico debidamente entrenado.

Nosotros podemos extrapolar las recomendaciones de AHA, a atletas de diferentes edades, a los participantes de deportes recreativos vigorosos o intensos y a aquellos profesionales relacionados con la seguridad pública como bomberos y pilotos de aerolíneas. La meta de la historia clínica es detectar signos y/o síntomas de

enfermedad cardíaca subyacente. A pesar de que no hay mucha evidencia que el examen cardiovascular previo sea efectivo, estas recomendaciones están basadas en el costo económico y en consideraciones medico legales. Debemos conocer las causas más importante de MS en los atletas, para poder orientarnos en el diagnóstico de una enfermedad subyacente. Con fines didáctico podemos clasificar las causas de MS en el atleta en: 1º causas cardio-vasculares en menores de 35 años, 2º causas cardio-vasculares en mayores de 35 años, y 3º- causas no cardíacas.

1º-Causas cardio-vasculares de MS en menores de 35 años:

La gran mayoría de las muertes cardio-vasculares de atletas antes de los 35 años, se deben a anomalías congénitas del corazón, o sea enfermedades que están presentes desde el nacimiento.

Las anomalías congénitas del corazón mas frecuente son, la Miocardiopatía Hipertrófica Familiar (36%), anomalías de las arterias coronarias (19%), e incremento de la masa ventricular (10%). El porcentaje remanente es causado por otras enfermedades como la Displasia Arritmogénica del Ventrículo Derecho, el Síndrome de Marfan y el Síndrome idiopático de QT largo. La detección de estas enfermedades que pueden causar morbilidad y MS en atletas afortunadamente es muy baja, con una prevalencia combinada de cerca de 0,2 %. (4)

La Miocardiopatía Hipertrófica Familiar es una enfermedad genética autosó-mica dominante que se caracteriza por hipertrofia ventricular izquierda, predominantemente del tabique interventricular en

ausencia de otras causas de hipertrofia como la hipertensión, valvulopatías o actividad física. Es caracterizada por una amplia variedad de síntomas: disnea, dolor anginoso, lipotimia, síncope y palpitaciones. Y también puede ser asintomática.

El estudio histopatológico muestra la característica principal, que es la marcada desorganización de las miofibrillas. Estas son anormalmente cortas y anchas, se dirigen en diferentes direcciones, presentan puentes anormales entre las fibras con contactos celulares anormales, formando espirales. Los miocitos son hiper-tróficos con núcleos hiper cromáticos y bizarros. También se observa fibrosis intersticial y anormal engrosamiento de las paredes coronarias intra murales.

El diagnóstico de esta enfermedad ha sido basado en los hallazgos ecocardiográficos de las características morfológicas de esta enfermedad que es el engrosamiento de las paredes ventriculares asociada a una cavidad no dilatada. (4)

Las anomalías del nacimiento de las arterias coronarias, es la segunda causa de MS en jóvenes atletas, con una incidencia del 12 al 14% de las MS, y es raramente diagnosticada durante la vida.

Algunos individuos pueden referir angina o síncope. La anomalía más común asociada a MS, es el origen anómalo de la arteria coronaria izquierda (ACI) del seno de Valsalva derecho. El mecanismo postulado es que el ángulo agudo de la ACI estrecha el ostium, y que asociado a la dilatación de la aorta durante el ejercicio, la estrecha aun más, reduciendo el flujo coronario. También la perfusión miocárdica puede ser afectada al atravesar la ACI

entre la aorta y la arteria pulmonar que se expanden durante la actividad física, estrechando su luz.

La ecocardiografía puede ser valiosa para detectar esta anomalía. Con el desarrollo de mejor resolución de los equipos de ecocardiografía se puede observar la posición de los ostium coronarios y del trayecto proximal de las arterias coronarias (6).

La hipertrofia idiopática del ventrículo izquierdo también incrementa la masa ventricular y puede representar a una variante de la miocardiopatía hipertrófica familiar o ser el resultado de una hipertensión arterial sistémica no diagnosticada o de origen desconocida y es una causa menos frecuente de MS que la Miocardiopatía hipertrófica familiar. También la ecocardiografía es de gran valor para el diagnóstico de esta patología. (4)

La Displasia Arritmogénica de Ventrículo Derecho, es una miocardiopatía de origen genético autosómico dominante. Su incidencia mayor se produce en el norte de Italia, en la zona del Veneto. Esta enfermedad produce una progresiva atrofia de los miocitos, con reemplazo por tejido graso o fibrograso y la pared ventricular derecha se adelgaza con focos de necrosis. La manifestación clínica de esta enfermedad son las arritmias cardíacas originadas del ventrículo derecho (VD). Estas pueden producir síncope o muerte súbita como primera manifestación de esta enfermedad, en especial durante la adolescencia. El diagnóstico es difícil, se puede sospechar cuando se observa en el ECG, una onda T negativa en V1 y retraso en la conducción. El ecocardiograma trans-torácico es limitado para ver el VD y la resonancia magnética

puede ser muy útil para observar el agrandamiento y los aneurismas del VD (7).

En el Síndrome de Marfan el diagnóstico se realiza por los antecedentes personales y familiares, el examen físico y oftalmológico y el ecocardiograma. En el examen físico se puede observar que los individuos afectados son altos, delgados y tienen las articulaciones hiperextensibles. Irónicamente estas características físicas son consideradas ideales para deportes como el básquet y el volley. Los brazos y las piernas suelen ser inusualmente largos en relación con el torso. La columna vertebral puede presentar una escoliosis y en el tórax se puede observar deformaciones como el *pectus carinatum o excavatum*. El examen oftalmológico, puede mostrar una miopía por dislocación del cristalino. En el ecocardiograma se puede observar una dilatación de la aorta ascendente y prolapso de la válvula mitral. En la pared de la aorta se produce una deficiencia en fibras elásticas, debilitando la pared por una necrosis cística de la media, y predisponiendo a la disección aórtica y la muerte. Se presenta un caso cada 10.000 y no hay ningún teste de laboratorio que la detecte. El diagnóstico genético es muy dificultoso (8). Flo Hyman, murió en Japón mientras jugaba un partido de Volley el 24 de Enero de 1986, a los 31 años de edad por esta enfermedad congénita que fue la causa de su muerte. Esta excelente atleta norteamericana jugaba en la liga japonesa de Volley. Esa noche estaba jugando en Matsue, una ciudad a 500 Km de Tokio. Durante el tercer juego, fue sustituida de manera rutinaria. Ella se sentó en el banco y segundos después cayó al piso por una MS. Hyman tenía una talla de 1.95 m.. Los padres

de ella eran más bajos en estatura, tenía dedos largos y usaba lentes para la miopía fuera de los partidos. La autopsia reveló que la muerte se había producido por una ruptura de la aorta causada por un Síndrome de Marfán. Los exámenes médicos que le realizaron a esta atleta en el Centro Olímpico de Colorado Spring (USA), no habían detectado esta enfermedad.

El Síndrome idiopático de QT largo puede acompañarse de arritmias cardíacas. Estudios genéticos mostraron que se transmite de forma autosómica dominante. Los individuos afectados pueden presentar síncope, paro cardíaco y MS. El hallazgo electrocardiográfico predominante es la prolongación del intervalo QT que puede acompañarse de alteración en la morfología del segmento ST y de la onda T. También se puede observar patrón de repolarización anormal, con aberración de las ondas T y U. El grado de prolongación del QT puede variar considerablemente en individuos afectados y también puede variar en individuos normales entre 0,38 y 0,47 segundos y frecuentemente es también prolongado por diversas medicaciones como los antiarrítmicos y los psicotrópicos. Por lo tanto el diagnóstico de este síndrome hereditario puede ser difícil. Las técnicas de DNA pueden proveer una eficiente herramienta de diagnóstico (9).

Otras patologías cardio-vasculares congénitas o adquiridas incluyen, el prolapso de la válvula mitral, las arritmias cardíacas (Wolf-Parkinson-White), la miocarditis, la estenosis valvular aórtica, etc (4).

2º-Causas cardio-vasculares de MS en mayores de 35 años

Por encima de los 35 años los atletas pueden sucumbir por complicaciones de la enfermedad coronaria, frecuentemente causado por la aterosclerosis. La isquemia miocárdica y el infarto de miocardio son los responsables de la mayoría de las MS en mayores de 35 años (80%) y es el hallazgo mas frecuente (4). Si bien el ejercicio dilata las arterias coronarias normales, puede producir espasmo en los segmentos coronarios con aterosclerosis, con la consiguiente isquemia miocárdica. El ejercicio físico también produce un aumento del shear estrés con aumento de la presión sistólica, y cambios de las dimensiones cardíacas. Esto puede llevar a una ruptura de una placa aterosclerótica con posterior oclusión. Algunos atletas pueden tener factores de riesgo para la aterosclerosis coronaria (tabaquismo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, etc) y que al hacer esfuerzos físicos vigorosos sin una evaluación médica previa adecuada, ponen en riesgo su salud y su propia vida.

3º-Causas no cardíacas de MS

Uso y abuso de drogas: Una cuidadosa historia clínica puede revelar una conexión entre el uso de sustancias farmacológicas y la MS, el uso de medicamentos como la eritromicina, antihistamínicos y fenotiacinas asociadas a los tratamientos antimicóticos del tipo del conazol favorece el desarrollo de la torsade de pointes. La cocaína también ha sido asociado al infarto de miocardio y la MS. Esta droga puede producir

espasmo coronario, arritmias cardíacas y disfunción ventricular izquierda (10).

El commotio cordis o concusión cardíaca es un mecanismo raro de muerte súbita que ocurre en individuos libre de enfermedad cardiovascular. Si bien el mecanismo preciso de muerte no está aclarado se piensa que es el resultado de una arritmia (fibrilación ventricular o bradiarritmia) producido por un golpe precordial no penetrante (pelotas de béisbol o hockey) en el tórax durante la fase vulnerable de la repolarización ventricular (11).

HISTORIA PERSONAL Y FAMILIAR

La historia clínica es el aspecto más importante en la evaluación cardíaca. Se debe interrogar minuciosamente a los deportistas que experimentaron dolor de pecho, síncope, intolerancia al ejercicio o palpitaciones, ó si tienen una historia familiar significativa de enfermedad cardiovascular. Una cuidadosa historia familiar y personal es necesaria por que hay varias enfermedades que pueden producir MS de origen cardíaco. Por ejemplo la Miocardiopatía Hipertrófica Familiar, las anomalías de la arteria coronaria o la enfermedad coronaria prematura. Si fuera posible el atleta y sus padres deberían responder a los antecedentes familiares y personales de manera conjunta antes del examen físico. Si bien los antecedentes de factores de riesgo de la enfermedad coronaria como la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y el tabaquismo no son frecuentes en este grupo, deben ser investigados por ser factores que desarrollan aterosclerosis coronaria. Antecedentes de soplos cardíacos deben ser estudiados. Si bien los soplos benignos son

frecuentemente detectados en los exámenes de muchos deportistas, se deben investigar los antecedentes de enfermedad cardíaca congénita o de cirugía cardíaca previa. Las enfermedades virales como un proceso gripal con gran compromiso general, pueden producir miocarditis. Dado a que la enfermedad de Chagas tiene una alta prevalencia en muchos países de Latinoamérica se debe indagar al respecto. Las palpitaciones durante o después del ejercicio pueden significar arritmias o anomalías de la conducción y deben ser investigadas. También las inhabilitaciones previas a participar en deportes por razones cardiovasculares, necesitan mayores investigaciones

En la historia clínica debe constar el uso de drogas legales como el alcohol y tabaco, e ilegales como la cocaína y la marihuana. También deben constar los trastornos alimentarios como la bulimia y la anorexia.

EXAMEN FISICO CARDIO-VASCULAR

Un completo examen físico no es indicado en la EP del deportista. La evaluación es generalmente limitada al examen físico del sistema cardiovascular aunque se debe descartar las características físicas indicativas del Síndrome de Marfán. El examen cardiovascular debe incluir la medición de la presión arterial de reposo, la palpación de los pulsos radiales y femorales y la auscultación del corazón.

La presión arterial debe mantenerse dentro de los límites indicados por el reporte del JNC VII (12) y en niños y adolescentes la presión debe ajustarse por edad según tablas preestablecidas.

Si la presión permanece elevada después de un periodo de 10 a 15 minutos de reposo, el atleta debe ser interrogado acerca del uso de cafeína, nicotina o estimulantes como la efedrina, que pueden aumentar la presión arterial y si fuera necesario, deberían tener mayor evaluación. Los pulsos periféricos (radial y femoral) deben ser evaluados adecuadamente y también se debe descartar coartación de aorta.

La auscultación del corazón debe ser realizada en posición de pie y acostado para detectar soplos y arritmias. Los soplos en los adolescentes son comunes, y hay varias maniobras que pueden ser realizadas para ayudar a diferenciar los soplos funcionales, de los patológicos. Los soplos deben ser evaluados en la intensidad, tono, localización y ubicación en el ciclo cardiaco. Cualquier soplo sistólico de intensidad 3/6 o mayor, cualquier soplo diastólico ó cualquier soplo que aumenta con la maniobra de Valsalva, deberían ser evaluados con mayor profundidad antes de autorizar la participación del atleta.

Debe prestarse atención en la presencia de ruidos cardiacos sobre-agregados (click, frote). Las arritmias también requerirán mayor evaluación.

EXAMENES COMPLEMENTARIOS

El agregado de métodos complementarios no invasivos puede aumentar la sensibilidad diagnóstica para detectar algunas enfermedades en jóvenes atletas:

El electrocardiograma ha sido propuesto como una herramienta práctica y económica y con un costo / beneficio adecuado. Es anormal en el 95% de los pacientes con Miocardiopatía Hipertrófica

Familiar donde se pueden observar anomalía del segmento ST y de la onda T, hipertrofia ventricular izquierda, eje del QRS desviado a la izquierda, ondas Q patológicas, signos de agrandamiento del la aurícula izquierda, hipertrofia ventricular derecha y alargamiento del intervalo PR. El síndrome de QT largo también puede ser diagnosticado como fuera descrito anteriormente, si bien se observaron pacientes afectados con poca o sin expresión genotípica en el ECG. El diagnóstico de la enfermedad coronaria en atletas de mayor edad, es limitado por la baja sensibilidad diagnóstica.

Además este método también tiene una baja especificidad en la población atlética por la alta incidencia de modificaciones electrocardiográfica relacionada a las modificaciones cardiológicas fisiológicas por el entrenamiento físico del atleta.

El electrocardiograma de esfuerzo o ergometría máxima con fines diagnóstico, en individuos asintomáticos no es recomendable por la baja prevalencia de la enfermedad coronaria en esta población. La ergometría de rutina como parte del *screening* de atletas es inapropiado, por las consecuencias adversas que produce los frecuentes hallazgos de resultados falsos positivos (psicológicos, costos por otros estudios, seguros, etc.).

El ecocardiograma, también es útil para detectar anomalías cardíacas relacionadas a la MS en jóvenes atletas como la miocardiopatía hipertrófica, el prolapso de la válvula mitral, la estenosis valvular aórtica, la dilatación aórtica, la disfunción ventricular izquierda por miocarditis o miocardiopatía dilatada.

Debemos reconocer las limitaciones diagnósticas de estos exámenes complementarios, que no pueden garantizarnos el diagnóstico de todas las enfermedades potencialmente relacionadas con la MS en jóvenes atletas. Por ejemplo las anomalías de la arteria coronaria, es muy dificultoso su observación por ecocardiografía por la posición de los ostium coronarios y la salida de las arterias coronarias. Sin embargo los nuevos equipos de Ecocardiografía con mayor resolución de la imagen facilitarían el diagnóstico. Así también la displasia arritmogénica del ventrículo derecho, que es difícil de diagnosticar por ECG y ecocardiograma precisa de la resonancia magnética, un método caro y no disponible en todas partes para su correcto diagnóstico.

En una investigación realizada por Maron y col. (4), demostraron que de 134 jóvenes atletas que murieron por causas cardio-vasculares, 115 (86%) tenían un examen físico estándar previo a la participación deportiva, solamente 4 de estos atletas mostraron signos de enfermedad cardiaca; uno fue correctamente diagnosticado con una enfermedad potencialmente letal (Síndrome de Marfan y aorta dilatada). De los 134 atletas en total, 15 que murieron por causas cardio-vasculares tenían un examen físico estándar y otro teste diagnóstico como radiografía de tórax, o ecocardiograma. Solamente 7 de estos atletas fueron diagnosticados correctamente con una enfermedad. Solamente 4 de 134 atletas no tenían ningún tipo de *screening* previo. Este trabajo demuestra que las anomalías cardiovasculares fueron sospechadas por una evaluación a través de una historia clínica y examen físico en solo 3% de los jóvenes atletas

secundarios y universitarios que murieron por muerte súbita cardiaca. Por lo tanto la evaluación medica previa no es capaz de detectar todas las causas de MS y que el agregado de métodos complementarios de diagnostico tampoco lo elimina del todo.

AUTORIZACIÓN MEDICA

Cuando un problema cardiovascular es identificado, se debe evaluar el riesgo de progresión de la misma, y el riesgo de MS, antes de su autorización y/o descalificación. Además del juicio clínico, la decisión del medico puede ser apoyada según las guías de la 26 Conferencia de Bethesda (13). Esta guía provee indicaciones específicas para la práctica deportiva en diferentes enfermedades. Cualquier restricción a la actividad física y/o deportiva o descalificación debe ser cuidadosamente explicada al atleta, a los padres, a los entrenadores y autoridades escolares, si correspondiere. En el caso de ser apto para la actividad deportiva, se debe informar al atleta, sus padres y responsables, de las limitaciones de la evaluación previa, ya que un pequeño riesgo puede haber, a pesar que el examen realizado sea normal. Es conveniente que los atletas y los padres conozcan las limitaciones del examen previo y que reconozcan el riesgo potencial mínimo de la participación deportiva. Si bien estas recomendaciones no liberan al médico de su responsabilidad. Si se sospecha de alguna condición física o psíquica anormal que sea riesgosa para la salud del deportista o la de otros participantes, también debe ser excluido de la participación.

No hay un estándar uniformemente aceptado en todo el mundo para una evaluación previa

deportiva, ni tampoco en relación a la especialidad de los médicos que lo realizan (paramédicos, clínicos, deportólogos, cardiólogos y traumatólogos). Tampoco en Argentina existe una ley obligatoria por parte del estado, las escuelas o las instituciones deportivas para que sus deportistas realicen una evaluación previa.

CONCLUSIONES

Todo deportista debería realizar un examen cardiovascular previo a la realización de una actividad física. Se pueden seguir las recomendaciones de la Sociedad Americana del Corazón para la evaluación de atletas secundarios y universitarios. Estas recomendaciones pueden ser extrapoladas a todos los deportistas. Esto es muy importante para determinar la salud de un atleta y limitar el riesgo de complicaciones cardiovasculares y MS por una enfermedad subyacente.

Si una enfermedad cardiaca es detectada, se debe evaluar el riesgo de progresión de la misma, y el riesgo de MS, antes de su autorización y/o descalificación. Además del juicio clínico, la decisión del medico puede ser apoyada según las guías de la 26 Conferencia de Bethesda. Estas guías proveen indicaciones específicas para la práctica deportiva en diferentes enfermedades.

Mientras que esta metodología puede ser imperfecta, se considera que es la estrategia disponible mas practica para evaluar poblaciones grandes de deportistas.

Técnicas no invasivas como la electrocardiografía y la ecocardiografía pueden aumentar la potencia diagnostica de la historia clínica y el examen físico, pero no es recomendable

para todos. Estos testes no proveen un costo / efectividad adecuado y tampoco son capaces de identificar a todos los atletas con riesgo de MS. El uso masivo de exámenes complementarios en poblaciones de deportistas, no es practica y pueden dar como resultados muchos testes falsos positivos (normales), que exceden de manera significativa a los testes verdaderos positivos (anormales).

El *screening* cardiovascular no se aplica de forma uniforme en muchas instituciones como escuelas, instituciones deportivas, etc. Por lo tanto, es recomendable que se adopte una *screening* cardiovascular uniforme, para estrechar la brecha entre lo recomendado por los expertos en Medicina del Deporte y la práctica medica actual. También se debe tener en cuenta una formación y acreditación adecuada de los examinadores.

Futuros avances en el diagnostico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, serán la mejor herramienta para prevenir la muerte súbita. Los médicos deben estar alerta al rol emergente de los testes genéticos para detectar enfermedades cardiovasculares como la Miocardiopatía Hipertrófica Familiar, el síndrome de Marfan o el síndrome de QT largo. Actualmente estos exámenes genéticos no son de aplicación masiva por el alto costo de los mismos y por la limitación de los laboratorios especializados disponibles. A medida que esta tecnología sea más accesible, será muy importante en la prevención y diagnóstico precoz de estas enfermedades que ponen en riesgo la salud de los deportistas.

ANEXO CUESTIONARIO DEL COLEGIO AMERICANO DE MEDICINA DEL DEPORTE

Este cuestionario tiene cuatro niveles. En cualquier nivel el individuo evaluado puede ser excluido (o sea que necesite de un examen médico previo) o puede pasar al otro nivel. Solamente aquellas personas que pasen por los cuatro niveles se le permiten hacer actividad física sin un examen médico previo. Los cuatro niveles son los siguientes:

1. Enfermedad conocida: ¿Tiene la persona algún tipo de enfermedad médica conocida que pueda ponerlo en peligro durante la actividad física?
2. Signos o síntomas de enfermedad: ¿Tiene la persona signos o síntomas de enfermedad cardio-vascular conocida, aún si todavía no fue diagnosticado?
3. Factores de riesgo cardíacos: ¿Tiene la persona factores de riesgo para enfermedad coronaria, que lo predispongan a esta enfermedad?
4. Edad e intención de ejercicios: ¿Que edad tiene la persona y que tipo de ejercicios desea realizar, moderados o vigorosos?

Nivel 1: Enfermedad conocida

El primer nivel de evaluación de enfermedad conocida incluye las siguientes patologías:

- Diabetes. Si una persona ha sido diagnosticada como diabético insulino dependiente (DID) por mas de 15 años de evolución, o si tiene mas de 30 años de edad, deben ser considerados que tienen enfermedad conocida. Si una persona ha

sido diagnosticada como diabético no insulino dependiente (DNID) y tiene mas de 35 años, también deben ser considerados que tiene enfermedad conocida. En las poblaciones occidentales, cerca del 3 al 7% de la población son diabéticos, de los cuales el 85 al 90% son DNID. Mucha gente tiene diabetes sin saberlo. La actividad física puede aumentar o bajar los niveles de glucemia en los diabéticos.

- Enfermedad cardio-vascular. Esto incluye accidentes cerebro-vasculares y ataques cardíacos como también cualquier otro problema vascular, tal como la obstrucción de las arterias de las piernas
- Enfermedad respiratoria. El problema más común en este grupo es el asma bronquial. Esta enfermedad afecta entre el 5 al 10% de la población. En muchos casos el asma bronquial es fácilmente controlado con medicamentos, y la persona puede hacer ejercicios sin problema. Pero si la misma, está tomando medicación y además tiene dificultad para respirar, entonces debe ser considerada que tiene enfermedad conocida.
- Otras enfermedades: Esta categoría incluye enfermedades del hígado, riñón, metabólica, mental y otras enfermedades.
- Gravidéz. Si bien no es una enfermedad, las mujeres embarazadas son consideradas, como si tuvieran enfermedad conocida (por el riesgo que tiene la actividad física vigorosa en este estado fisiológico), para el cuestionario de evaluación.

Si la persona tiene una enfermedad conocida, significa que debe tener un examen médico previo antes de comenzar un ejercicio.

Nivel 2: Signos y síntomas de enfermedad

El segundo nivel de evaluación, investiga los signos y síntomas de enfermedad. Mucha gente son portadores de patología cardio-vascular no diagnosticada y pueden tener ciertos signos o síntomas que pueden sugerir una enfermedad:

- Dolor en la zona precordial o torácica. Esto puede ser un síntoma de disminución de la circulación coronaria (isquemia cardiaca).
- Falta de aire o disnea. Especialmente en reposo a la noche. Esto puede ser síntoma de disminución del flujo sanguíneo a los pulmones, enfermedad pulmonar severa o problemas cardíacos.
- Mareos. Estos síntomas pueden indicar insuficiente irrigación cerebral o probable nivel de glucemia baja.
- Edemas de tobillos. Esto puede indicar una incapacidad del corazón para bombear sangre al cuerpo.
- Palpitaciones. Esto puede indicar arritmias cardíacas.
- Dolor en las pantorrillas. El dolor en los miembros inferiores pueden sugerir una claudicación intermitente, o sea una obstrucción de las arterias de los miembros inferiores
- Soplo cardíaco. Puede indicar que las válvulas del corazón no están funcionando correctamente o que hay una comunicación anormal entre las aurículas o los ventrículos

- Fatiga o cansancio injustificado. Puede estar relacionado a pobre oxigenación de la sangre o flujo sanguíneo disminuido

Si la persona tiene algún signo o síntoma de enfermedad, debe tener un examen médico previo antes de comenzar un ejercicio.

Nivel 3: Factores de riesgo coronario

Este tercer nivel de evaluación investiga los factores de riesgo coronario. Esto sirve para dos propósitos:

1. Conocer que aquellos que tienen factores de riesgo para enfermedad coronaria, pueden tener una enfermedad cardíaca subyacente, y por lo tanto tener un gran riesgo de muerte súbita durante el ejercicio.
2. Alertar y estimular a las personas que tienen factores de riesgo modificables a cambiar su conducta o estilo de vida.

Los principales factores de riesgo coronario son los siguientes:

- Edad. Hombres de 46 años de edad o mayores y mujeres de 56 años de edad o mayores. También la edad es un factor de riesgo en mujeres menores de 45 años con menopausia precoz y que no estén usando terapia hormonal de reemplazo.
- Historia familiar de enfermedad coronaria. Esto significa un factor de riesgo con aquellas personas que tienen padres o hermanos con enfermedad coronaria antes de los 55 años o madre o hermana antes de los 65 años de edad.

- Tabaquismo. Se refiere a aquellos que están fumando actualmente o aquellos que dejaron de fumar dentro de los dos últimos años.
- Hipertensión arterial. Esto se refiere a aquellos que tienen presión arterial sistólica igual o mayor de 140 mmHg, o presión arterial diastólica igual o mayor de 90 mmHg. Como la presión tiene una variación importante durante el día y la noche (y en particular por la ansiedad de tomarse la presión), la presión arterial debe ser registrada al menos en dos oportunidades diferentes para el diagnóstico de hipertensión arterial.
- Colesterol elevado. El colesterol total no debe exceder los 200 mg/dl.
- Colesterol de alta densidad (HDL) bajo. Este colesterol también es llamado "colesterol bueno". Tener altos niveles del mismo es mejor. Si el HDL es menor a 35 mg/dl, se considera un factor de riesgo. Si el HDL es mayor a 60 mg/dl, es un "punto a favor" y puede anular otro factor de riesgo.
- Diabetes. Como fue mencionado anteriormente, en algunos casos se considera como enfermedad conocida, pero puede ser considerada como factor de riesgo si la persona evaluada tiene DID y con edad igual o menor de 30 años de edad, o tiene DID por menos de 15 años de evolución o si tiene DNID y con edad igual o menor de 35 años de edad.
- Sedentarismo. Se refiere a las personas que no hacen ningún tipo de actividad física deportiva o recreativa y tienen un trabajo sedentario.

Acumulando dos o más factores de riesgo, significa que la persona debe ser evaluada por un médico antes de comenzar un ejercicio. Infelizmente estos factores de riesgo son comunes en la población general, y eso significa que mucha gente será excluida basándose en estos factores de riesgo coronario.

Nivel 4: Edad e intención de ejercicios.

El cuarto nivel del cuestionario de evaluación tiene en cuenta:

- La edad de la persona evaluada. El riesgo de enfermedad coronaria incrementa con la edad tanto en hombres como mujeres. Este sistema del ACSM considera como factor de riesgo a los hombres mayores de 41 años de edad y a las mujeres mayores de 51 años de edad, contándose desde su último cumpleaños.
- La intención de ejercicios. O sea si desea hacer ejercicios vigorosos (alto riesgo) o ejercicios moderados (bajo riesgo). Ejercicio vigoroso es definido como aquellos con intensidad > 60% del VO₂MAX y es lo bastante intenso para producir un cambio significativo de la frecuencia cardiaca y respiratoria. El ejercicio vigoroso no puede ser mantenido por más de 15 a 20 minutos. Los ejercicios moderados son aquellos con intensidad > a 60 % del VO₂MAX, y son confortables dentro de la capacidad física individual y puede ser mantenido por un período prolongado, por ejemplo 60 minutos.

Estas precisas recomendaciones dependen si la persona tiene o no factores de riesgo coronario y la intención de ejercicios que desean hacer. Las personas con factores de riesgo o mayores de 41 años en los hombres y 51 años en las mujeres no precisan de un examen médico previo si solo desean hacer ejercicios físicos de tipo moderados. Pero si desean hacer ejercicios físicos vigorosos deberían tener un examen médico previo.

Basados en estos cuatro niveles de evaluación, podemos tener estos tres grupos:

Individuos aparentemente sanos

Los individuos aparentemente sanos pueden comenzar con programas de ejercicios moderados (intensidad del 40 al 60% del VO₂MAX) tales como caminar o incrementar las actividades físicas diarias, sin la necesidad de una ergometría previa o examen médico. En hombres por encima de los 41 años y las mujeres por encima de los 51 años se recomienda un examen médico previo y una ergometría máxima antes de comenzar un programa de ejercicios vigorosos. A cualquier edad la información obtenida de una ergometría puede ser útil para establecer una efectiva y segura prescripción de ejercicios. En hombres de más de 41 años y mujeres de más de 51 años asintomáticos y/o con factores de riesgo, las ergometrias máximas podrán ser realizadas por técnicos bajo supervisión médica. Las ergometrias submáximas de hasta el 75% de la frecuencia cardiaca máxima, con fines de aptitud física, en individuos aparentemente sanos de cualquier edad, pueden ser realizadas por técnicos previamente entrenados

con experiencia en el monitoreo del ejercicio, y el manejo de las emergencias, y sin necesidad de una supervisión médica.

Individuos con alto riesgo

Los individuos con alto riesgo son aquellos con dos o más factores de riesgo coronario y/o con signos y síntomas de enfermedad cardiopulmonares o metabólicas. Una ergometría máxima previa al inicio de un programa de ejercicios vigorosos es recomendable para individuos de alto riesgo de cualquier edad. Para aquellos asintomáticos una ergometría o un examen médico puede no ser necesario si el ejercicio es moderado, gradual y no competitivo. La ergometría máxima realizadas por técnicos deberá ser realizada bajo supervisión médica. La ergometría submáxima que se realiza con fines no diagnóstico (de aptitud física) no es necesario que el médico esté presente si el paciente es asintomático. Personas de cualquier edad con signos y síntomas sugestivos de enfermedad coronaria, pulmonar o metabólica deberán tener un examen médico y una ergometría máxima bajo supervisión médica antes de iniciar un programa de ejercicios.

Individuos enfermos

Una evaluación médica completa es recomendada antes de iniciar un programa de ejercicios para todos los individuos con enfermedades cardio-vasculares, pulmonares o metabólicas conocida. Es importante no solamente evaluar la seguridad del ejercicio vigoroso sino también medir la capacidad funcional y evaluar su progreso. La ergometría diagnóstica en éste grupo de individuos es de valor para

establecer el pronóstico y tomar decisiones acerca de la necesidad de otras evaluaciones o intervenciones. El médico debe estar presente.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Maron B J et al. Cardiovascular Preparticipation Screening of Competitive Athletes (AHA Medical Scientific Statements) *Circulation* (August 15) : 850-856, 1996
- 2- Balady G L et al. American College of Sport Medicine and American Heart Association Joint Position Statement: Recommendation for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health / Fitness facilities. *Med Sci Sports Exerc.* 30:1009-1018, 1998
- 3- Zeppilli P. Miti e pregiudizi sulla morte improvvisa da sport. *Med Sport* 36:283, 1983
- 4- Maron B J et al. Sudden Death in Young Competitive Athletes: Clinical, Demographic, and Pathological Profile. *Journal of the American Medical Association* 276 (July 17) :199-204, 1996
- 5- Pelliccia A. La muerte súbita cardíaca en el deportista y el *screening* cardiovascular: la experiencia Italiana. *Monocardio* II: 3-8, 2000
- 6- Corrado D, Thiene G, Cocco P, Frescura C. Non Atherosclerotic coronary arterie disease and sudden death in the young. *Br Heart J.* 68:601-7, 1992

- 7- McKenna, W., Thiene G., Nava A., et al. Dignosis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. Br Heart J 71:215-8, 1994
- 8- Thompson PD. Athletes, Athletics, and sudden cardiac death. Med Sci Sports Exerc. 25(9): 981-4, 1993
- 9- Moss, A, Schwartz P, Crampton R, et al. The long QT syndrome: Prospective longitudinal study of 328 families. Circulation 84: 1136-44, 1991
- 10- Kloner R A, Hale S, Alder K, et al. The effects of acute and chronic cocaine use on the heart. Circulation 85(2) : 407-19, 1992
11. Van Camp S P, Bloor C M, Mueller F O, et al. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. Med Sci Sports Exerc . 27(5) :641-7, 1995
12. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, valuation and Treatment of High Blood Presure (JNC VII). Hypertension. Dec;42(6):1206-52, 2003
13. Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities: The 26th Bethesda Conference. Med Sci Sports Exerc 26 (10 Suppl): S223-S283, 1994